

Fecha de aprobación: 28/06/2024

Guía docente de la asignatura

Biología Vegetal (2511134)

Grado	Grado en Biotecnología	Rama	Ciencias				
Módulo	Tecnológico	Materia	Biología Vegetal				
Curso	3º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	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 Biotecnología 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 Biotecnología 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, a la industria y al medioambiente.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. Introducción a la Biotecnología Vegetal.

Tema 2. Cultivo in vitro. Definición. Morfogénesis, organogénesis y embriogénesis somática. Organización del laboratorio y técnicas básicas de cultivo. Características del crecimiento in vitro. Variabilidad y Variación somaclonal

Tema 3. Aplicaciones del cultivo in vitro vegetal (I). Micropropagación. Obtención de plantas libres de enfermedades. Conservación de recursos genéticos. Producción de semillas artificiales.

Tema 4. Mejora vegetal. Mejora genética vegetal asistida por marcadores moleculares. Plataformas de genotipado y fenotipado. Identificación de genes responsables y/o marcadores: GWAS y BSA seq. Androesterilidad y apomixis en la producción de semillas híbridas. Injertos.

Tema 5. Aplicaciones del cultivo in vitro vegetal (II). Aplicaciones en mejora vegetal. Protoplastos vegetales y obtención de híbridos somáticos. Obtención de haploides y dobles haploides. Embriogénesis gamética. Rescate de embriones.

Tema 6. Plantas modificadas genéticamente. Diseño de construcciones de genes quiméricos. Transferencia genética: Métodos indirectos basados en vectores (Agrobacterium y virus). Métodos de transformación directa. Transformación de cloroplastos y mitocondrias. CRISPR Cas en plantas.

Tema 7. Las plantas como factorías químicas. Producción de metabolitos secundarios. Biotransformaciones y síntesis multienzimáticas. Ingeniería genética para la producción de metabolitos secundarios. Biología sintética en plantas

Tema 8. Las plantas como biofactorías. Producción de fármacos biológicos: enzimas, planticuerpos y vacunas. Producción de enzimas con interés industrial. Producción de polímeros, bioplásticos y plásticos biodegradables.

Tema 9. Aplicaciones de la biotecnología vegetal en agricultura y medioambiente. Plantas resistentes a bióticos y abióticos. Mejora de la cantidad y calidad de los alimentos. Modificaciones genéticas en la industria papelera y producción de biofuel. Fitorremediación

Tema 10. Implicaciones sociales y medioambientales de la agrobiotecnología Vegetal. Situación actual de los cultivos transgénicos y editados mediante CRISPR-Cas. Mecanismos para



contención de flujo génico. Seguridad alimentaria de los productos transgénicos. Implicaciones ecológicas.

PRÁCTICO

Prácticas de Laboratorio

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.

CHRISPEELS, M.J., GEPTS, P.L. Plants, genes agriculture sustainability through biotechnology. Oxford University Press, Oxford.

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

VENKATARAMAN, S., HEFFERON, K. 2023. Agricultural Biotechnology. Genetic Engineering for a food cause. Academic Press, Elsevier, London.

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
Sociedad Española de Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales, <http://secivtv.org/>
Sociedad Española de Biología de Plantas, <https://www.sebp.es/>

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 participación en clase 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 participación en clase, la calificación de los exámenes de teoría deberá ser igual o superior a 5 sobre 10.

- Evaluación de los contenidos teóricos, 70%: Se realizará un examen parcial eliminatorio que corresponda a la mitad del contenido teórico. En el examen ordinario se examinarán de los



contenidos no eliminados. Cada examen debe ser superado individualmente con una puntuación de 5 para poder aprobar la asignatura, con el fin de garantizar un conocimiento uniforme y equilibrado de la misma.

- Evaluación de la participación en clase 15%: Periódicamente y preferentemente al final de las lecciones magistrales, el profesor planteará cuestiones y/o ejercicios que los alumnos deberán resolver. Se tendrá en cuenta la actitud del alumno.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio, 15%: 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. El examen debe ser superado con una puntuación mínima de 5. En caso de que no se asista a alguna práctica se realizarán pruebas adicionales para constatar el conocimiento mínimo de esa materia.

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 suspendida 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.

Queda prohibida la grabación por cualquier medio de las clases sin el consentimiento del profesor.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

