

Fecha de aprobación: 28/06/2024

Guía docente de la asignatura

Biotecnología Vegetal (26111B4)

Grado	Grado en Bioquímica	Rama	Ciencias				
Módulo	Biotecnológico	Materia	Biotecnología Vegetal				
Curso	3º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Recomendable haber cursado Biología Celular, Fundamentos de Bioquímica, Fisiología molecular de plantas

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

Cultivo in vitro de células de plantas y protoplastos.
Aplicaciones del cultivo de células y tejidos vegetales.
Producción de compuestos complejos y plantas libres de patógenos.
Obtención de plantas transgénicas.
Aplicaciones de la Biotecnología Vegetal.
Aspectos éticos y legales de la Biotecnología Vegetal.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico
- CG03 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares
- CG04 - Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la



capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE12 - Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano
- CE15 - Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico
- CE18 - Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares (con énfasis en las células animales), así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares
- CE23 - Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- CT04 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- CT09 - Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1: 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.

Tema 5: Producción de individuos haploides. Aplicaciones. Protoplastos vegetales. Hibridación somática. Fusógenos químicos y físicos.

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. Genómica, proteómica y metabolómica vegetal.

Tema 8: Obtención de plantas transgénicas. Transformación de cloroplastos y mitocondrias. Aplicaciones de la ingeniería genética vegetal a la mejora de la calidad de productos vegetales. Alimentos transgénicos de origen vegetal.



Tema 9: 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 propondrá una lista de seminarios a escoger entre los alumnos:

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.

Resolución de dudas y cuestiones antes de cada pueba teórica y práctica

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, Chischester, 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.

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

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

GARCIA DEL MORAL GARRIDO, L.F.; BOUJENNA, A. 2021. Prácticas de cultivo in vitro de tejidos vegetales. Godel Impresiones Digitales, Granada, ed. revisada 2024.

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

KEMPEN, 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.

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
TAIZ L., ZEIGER, E., MOLLER, I.M.;MURPHY, A. (2015): Plant Physiology and Development. Sixth edition. Sinauer Associates., New York.

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://www.ivia.es/secivtv/>
Sociedad Española de Fisiología Vegetal, <http://www.sefv.net/>
AgBiotechNet, <http://www.agbiotechnet.com/main.asp/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Prácticas de laboratorio y/o informática
- MD04 - Seminarios y talleres
- MD05 - Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales
- MD07 - Actividad no presencial de aprendizaje mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias...

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 el 70%, la parte práctica el 20% y la exposición de seminarios o trabajos el 10%, así como se valorará participación en clase. 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% (CG2, CG3, CG4, CG5, CE12, CE15): Se realizarán 2 exámenes parciales (pruebas de respuesta múltiple, conceptos, teste de verdadero/falso y preguntas cortas).

Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y participación en clase 10% (CB2, CB3, CB4): Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, asistencia a clases teóricas y participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica, etc..

Evaluación de las prácticas de laboratorio, 20% (CE18, CE2): 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 cuaderno de prácticas.

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 70% de la calificación final y la nota de prácticas el 30% 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 cuaderno de Prácticas, 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.

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).

