

Guía Docente de asignatura – Máster en BIOLOGÍA VEGETAL APLICADA

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria
Créditos ECTS:	6,0
Teóricos	2.35
Prácticos:	2.35
Seminarios/conferencias:	0.94
Tutorías y Evaluación:	0.35
Curso:	2026-2027
Semestre:	Primer semestre
Departamentos responsables:	Genética, Fisiología y Microbiología (Unidad Docente de Fisiología Vegetal)
Profesor responsable:	Beatriz Pintos López. bpintos@ucm.es
Profesores:	Mayte Solís González. msolis03@ucm.es

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	La Biotecnología Vegetal abarca desde la investigación estratégica hasta la aplicación de la transferencia de resultados y comercialización en diferentes sectores (agrario, ambiental e industrial). Aborda el estudio especializado de aspectos relacionados con el cultivo de células y tejidos vegetales, el manejo de diferentes técnicas de cultivo in vitro (micropropagación, embriogénesis somática, cultivo de anteras, cultivo de microsporas, aislamiento y cultivo de protoplastos) así como los aspectos relacionados con las numerosas aplicaciones que estas técnicas tienen en la actualidad (transformación genética, obtención de semillas artificiales, obtención de plantas doble-haploides, propagación clonal de especies de interés, conservación de germoplasma). Se aplican una serie de herramientas con las cuales aportar nuevas soluciones relacionadas con el cultivo de las plantas.
Recomendaciones:	Disposición para el trabajo teórico-práctico, el aprendizaje basado en casos y problemas, el aprendizaje basado en la experiencia, el autoaprendizaje dirigido y tutorizado y el trabajo en grupo.

Competencias

Competencias generales (CG) y transversales (CT):	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. CG1 - Poseer y comprender conocimientos avanzados de carácter especializado y multidisciplinar en materia de biología vegetal aplicada que aportan una base y una oportunidad para ser originales en el desarrollo y en la aplicación de ideas en un contexto profesional y/o investigador. CG2 - Poseer capacidad de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a
---	---

	la resolución de problemas en materia de biología vegetal aplicada y en el contexto de la innovación, génesis y desarrollo de ideas. CG3 - Poseer habilidades para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos en materia de biología vegetal aplicada. CG4 - Poseer capacidad de comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la biología vegetal aplicada. CT1 - Demostrar capacidad de analizar con rigor información, datos y artículos científicos. CT2 - Demostrar capacidad de escribir y defender informes científicos y técnicos. CT3 - Demostrar habilidades útiles para el ejercicio profesional y la investigación científica. CT5 - Demostrar capacidad de trabajo autónomo y en equipo. CT6 - Conocer las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio y adquirir hábitos que permitan trabajar con seguridad en el laboratorio.
Competencias específicas (CE):	CE1 - Aplicar conocimientos avanzados de bioquímica, fisiología y fisiopatología de plantas, algas y hongos en diferentes contextos de producción, uso y aplicaciones de compuestos. CE4 - Manejar técnicas avanzadas para el estudio, extracción y análisis de compuestos metabólicos de origen vegetal o fúngico así como otras técnicas instrumentales o disciplinas para el manejo de datos masivos. CE6 - Desarrollar técnicas de cultivo <i>in vitro</i> de tejidos vegetales para la multiplicación y mejora de especies. CE7 - Interpretación, discusión crítica y transmisión de conocimientos científicos y artículos de investigación. CE11 - Desarrollar capacidad de innovación y actitud emprendedora para el desarrollo de actividades investigadoras y empresariales en el ámbito de la Biología Vegetal y del mercado de especies y productos vegetales. CE19 - Capacitar al estudiante para el desarrollo de técnicas para el análisis, la caracterización y la identificación molecular y celular en vegetales y hongos, interpretación de resultados y aplicaciones de los mismos. CE20 - Manejar las técnicas de cultivos <i>in vitro</i>, las técnicas para la obtención de plantas transgénicas y las aplicaciones de dichas plantas.
Objetivos	Aplicar técnicas y herramientas relacionadas con el cultivo de células y tejidos vegetales, el manejo de diferentes técnicas de cultivo <i>in vitro</i> (micropropagación, embriogénesis somática, cultivo de anteras, cultivo de microsporas, aislamiento y cultivo de protoplastos) así como los aspectos relacionados con las numerosas aplicaciones que estas técnicas Adquirir conocimientos específicos y avanzados en esta materia, la comprensión de los mismos y la capacidad resolutoria de acuerdo con las competencias descritas, comprobado todo ello mediante las actividades formativas que incluye la metodología docente utilizada y mediante la realización y superación de los exámenes y otras pruebas objetivas del sistema de evaluación continua. Adquirir la capacidad para integrar y aplicar conocimientos en esta materia mediante la resolución de casos prácticos que conlleve la capacidad de predecir y/o controlar situaciones complejas en un marco científico interdisciplinar. Elaboración de trabajos y memorias conteniendo análisis y discusión de resultados, obtenidos por el propio alumno en las clases prácticas los cuales han desarrollado en el alumno capacidad, competencia y habilidad para participar en la realidad de la investigación en este ámbito científico y en un contexto interdisciplinar. Desarrollar la capacidad para asumir responsabilidades en el ámbito investigador y

profesional en general y en particular en relación con los objetivos y competencias del título de Máster de Biología Vegetal Aplicada al que pertenece esta materia.

Metodología

Descripción:

Docencia presencial:

Se desarrollarán metodologías docentes activas y motivadoras basadas en el aprendizaje basado en problemas y vinculadas a la realidad profesional para favorecer un aprendizaje significativo. El profesor aportará conocimientos específicos y planteará cuestiones relacionadas para contribuir al mejor entendimiento y adquisición de conocimientos.

En las actividades presenciales referidas a clases expositivas, clases dedicadas a seminarios, clases dedicadas a la resolución de problemas y también en las clases prácticas en el laboratorio, el objetivo del profesor es procurar la participación e intervención de los alumnos mediante las preguntas dirigidas a ellos en el contexto científico de una materia, lo cual siempre establece el principio de esta participación. Esta actitud participativa, tanto en el profesor como en el estudiante, no es algo puntual de una clase sino que, como método de trabajo en el aula, establece una cadena ¿entrada-salida¿ o ¿output-input¿ de información y formación que sin duda estimula y facilita el aprendizaje que, por otra parte, siempre cuenta con la experiencia profesional del profesorado.

En toda actividad el estudiante es guiado por el profesor para: 1. Identificar lo que conoce de un tema o problema en particular, 2. Identificar lo que desconoce y necesita conocer, 3. Planear una estrategia de búsqueda de información a través de distintas fuentes que incluyen al propio profesor, 4. En el caso de clases prácticas de laboratorio o clases dedicadas al estudio de casos prácticos o a la resolución de problemas, definir el problema explicando qué se debe resolver, demostrar o responder, 5. Interpretar datos y relacionar conocimientos, 6. Aportar explicaciones coherentes, 7. En el caso del trabajo práctico experimental en el contexto del Trabajo Fin de Máster, se recabará información de los estudiantes que realizan el trabajo, de las instituciones o empresas en las que se realiza el trabajo, y todo ello para el seguimiento del estudiante en el plan de trabajo programado.

Promover el trabajo continuado y organizado del estudiante, la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas y, en definitiva la adquisición de competencias generales, transversales y específicas.

Lecciones expositivas, conferencias, en las que el profesor, expertos investigadores de centros de investigación o de empresas, aportarán conocimientos específicos y planteará cuestiones relacionadas para contribuir al mejor entendimiento y adquisición de conocimientos. El objetivo será procurar la participación e intervención activa de los alumnos mediante preguntas dirigidas que estimulen y faciliten el aprendizaje y fomentando el debate siempre que sea posible. Se hará uso del Campus Virtual para ofrecer el material de consulta o apoyo, las normativas y regulaciones que estime conveniente.

Seminarios en los que se plantearán y debatirán situaciones complejas. Se planteará un tema que los alumnos tendrán que abordar de forma individual o en grupo. Realizarán una exposición oral, apoyándose en medios audiovisuales, en la que tendrán que responder a las cuestiones planteadas por el profesor y el resto de los alumnos. Esta actividad se realizará en grupos de trabajo partiendo de cuestiones planteadas por el profesor, cada estudiante tendrá su cometido dentro del grupo y se encargarán de buscar la bibliografía oportuna, debatir el problema, plantear soluciones posibles y los mecanismos para alcanzar los objetivos.

Tutorías dirigidas. En las que se proporcionará al alumno una atención personalizada en temas concretos.

Utilización de tecnologías de información y comunicación haciendo uso permanente de las proporcionadas por la UCM, en particular el servicio de correo electrónico, la web del Máster y de manera especial e imprescindible el campus virtual UCM. En esta plataforma se encontrará el espacio virtual de la asignatura debidamente ordenado y organizado, conteniendo todo lo relativo a cuestiones de desarrollo y organización de la asignatura y como medio de comunicación directo y permanente entre profesor y

alumno.

Trabajo autónomo. Las actividades no presenciales mediante el trabajo autónomo están dirigidas para que el alumno afiance los conocimientos en las actividades presenciales y desarrolle su sentido crítico y capacidad de planificación, organización y toma de decisiones

	Horas	% respecto presencialidad
Distribución de actividades docentes		
Clases teóricas:	20	39,2
Clases prácticas:	20	39,2
Exposiciones y/o seminarios:	8	15,7
Tutoría:	1	1,96
Evaluación:	2	3,92
Trabajo presencial:	51	100
Trabajo autónomo:	99	0
Total:	150	

Evaluación

Criterios aplicables:

El sistema de evaluación combinará la asistencia y participación activa del estudiante en las prácticas (10%), examen en forma de póster y presentación de un trabajo científico actual acorde a los contenidos teórico-prácticos de la asignatura (50%) y defensa a través de cuestiones realizadas por el profesorado sobre el tema del trabajo científico (40%).

Temario

Programa teórico:

TEMA 1: Introducción a la Biotecnología vegetal.

TEMA 2: Cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales. Técnicas. Aplicaciones.

Organización, instalaciones y equipamiento de un laboratorio de cultivo de células y tejidos vegetales.

TEMA 3: Micropropagación.

TEMA 4: Producción de plantas libres de enfermedades. Cultivo de meristemas.

TEMA 5: Protoplastos: cultivo y aplicaciones.

TEMA 6: Métodos para la obtención de plantas haploides. Embriogénesis del polen: cultivo de anteras y cultivo de microsporas. Obtención de plantas doble-haploides.

TEMA 7: Embriogénesis somática.

TEMA 8: Semillas artificiales o sintéticas.

TEMA 9: La protección de la innovación y la transferencia mediante patentes.

TEMA 10: Marcadores moleculares. Aplicaciones..

Programa práctico:

- Preparación de medios de cultivo.

- Asepsia de material vegetal.

	- Inducción de embriogénesis <i>in vitro</i> - Micropropagación <i>in vitro</i>. - Elaboración de semillas artificiales o sintéticas. - Aislamiento y observación de protoplastos
Seminarios/conferencias:	Charlas-Coloquio. Colaboración de: ☐ Especialistas de reconocido prestigio en la materia
Bibliografía:	- Pierick, R. L. M. Ediciones Mundi-Prensa, 1990. Cultivo in vitro de las Plantas Superiores. - Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants. 2009. Editors: Jain, S.Mohan, Saxena, Praveen (Eds.) Springer. - Plant Biotechnology: Principles and Applications. 2017. Editors: Abdin, M.Z., Kiran, U., Kamaluddin, M., Ali, A. (Eds.). Springer - Plant Biotechnology: Recent Advancements and Developments. 2017. Editors: Gahlawat, S.K., Salar, R.K., Siwach, P., Duhan, J.S., Kumar, S., Kaur, P. (Eds.). Springer. - Plant Biotechnology and Agriculture. 2017. Edited by: Arie Altman and Paul Michael Hasegawa. ISBN: 978-0-12-381466-1 - Doubled Haploidy in Model and Recalcitrant Species. 2017. Jose M. Seguí Simarro. Frontiers Media SA