

# Guía Docente de asignatura – Máster en BIOLOGÍA VEGETAL APLICADA

## Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	SISTEMA SUELO-PLANTA: FITORREMEDIACIÓN			
Tipo (Oblig/Opt):	Obligatoria			
Créditos ECTS:	3			
Teóricos:	1,17			
Prácticos:	1,05			
Seminarios:	0,6			
Tutorías:	0,18			
Curso:	2025-2026			
Semestre:	Semestre 2			
Departamentos responsables:	Unidad Docente Fisiología Vegetal. Departamento Genética, Fisiología y Microbiología			
Profesor responsable: (Nombre, Dep, e-mail, teléfono)	Juan Sobrino Plata	Área Fisiología Vegetal. Departamento Genética, Fisiología y Microbiología	<a href="mailto:juansobr@ucm.es">juansobr@ucm.es</a>	913944565
Profesores:	Elena Pérez-Urria Carril			

## Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	La materia Sistema Suelo-Planta: Fitorremediación aborda el estudio avanzado de las técnicas de fitorremediación en relación con la biodisponibilidad de contaminantes, procesos de captura de estos por las plantas, quelación, compartimentalización y translocación de contaminantes, fitodegradación, fitovolatilización y, finalmente, ventajas y limitaciones de las diferentes técnicas y evaluación del riesgo de cara a la recuperación de suelos.
Requisitos:	
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 transversales y básicas y generales:	<p>CT1 - Demostrar capacidad de analizar con rigor información, datos y artículos científicos.</p> <p>CT2 - Demostrar capacidad de escribir y defender informes científicos y técnicos.</p> <p>CT4 - Demostrar capacidad de compromiso ético y respeto al ambiente y los entornos naturales.</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CG3 - Poseer habilidades para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos en materia de biología vegetal aplicada.</p> <p>CG4 - Poseer capacidad de comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y</p>
---	---

	destrezas en el ámbito de la biología vegetal aplicada.
<b>Competencias específicas:</b>	<p>CE2 - Manejar técnicas especializadas para la identificación de especies de especial interés científico aplicado.</p> <p>CE7 - Interpretación, discusión crítica y transmisión de conocimientos científicos y artículos de investigación.</p> <p>CE8 - Desarrollar técnicas de fitorremediación para la recuperación de suelos y evaluación del riesgo de la aplicación de las mismas.</p> <p>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.</p> <p>CE12 - Recopilar información necesaria y relevante para aplicarla al planteamiento de un proyecto de investigación, al desarrollo de un proyecto empresarial o bien al planteamiento de un proyecto de investigación orientado a la empresa, como consecuencia de la experiencia del Trabajo Fin de Master en los centros, instituciones y empresas que intervienen en este título</p>

## Objetivos

Aplicar conocimientos sobre naturaleza, composición, amenazas y deterioro del suelo, así como sobre capacidades metabólicas de especies vegetales, para plantear soluciones en el contexto de Biorremediación relativas al uso y las aplicaciones de especies vegetales para la conservación y/o la recuperación de suelos.

## Metodología

<b>Descripción:</b>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>En toda actividad el estudiante es guiado por el profesor para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar lo que conoce de un tema o problema en particular,</li> <li>2. Identificar lo que desconoce y necesita conocer,</li> <li>3. Planear una estrategia de búsqueda de información a través de distintas fuentes que incluyen al propio profesor,</li> <li>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,</li> <li>5. Interpretar datos y relacionar conocimientos,</li> <li>6. Aportar explicaciones coherentes,</li> <li>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.</li> </ol> <p>Se utilizarán tecnologías de información y comunicación haciendo uso permanente de las proporcionadas por la Universidad Complutense de Madrid, en particular el servicio de correo electrónico, la web del máster (<a href="https://www.ucm.es/masterbva/">https://www.ucm.es/masterbva/</a>) y de manera especial e imprescindible el Campus Virtual-UCM. En esta plataforma se encontrará el espacio virtual de las asignaturas, debidamente ordenado y organizado, conteniendo todo lo relativo a cuestiones de desarrollo y organización de las asignaturas, Trabajo Fin de Máster, materiales docentes, pruebas de conocimiento en forma de test autoevaluables, y como medio de comunicación directo y permanente entre profesor y alumno.</p> <p>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.</p>		
<b>Distribución de actividades docentes</b>	<b>Horas</b>	<b>% respecto presencialidad</b>	
	<b>Clases teóricas:</b>	10	39,2
	<b>Clases prácticas:</b>	8	31,3
	<b>Exposiciones y/o seminarios:</b>	5	19,6
	<b>Tutoría:</b>	1,5	5,8
	<b>Evaluación:</b>	1	3,9

	<b>Trabajo presencial:</b>	25,5	100
	<b>Trabajo autónomo:</b>	49,5	0
	<b>Total:</b>	75,0	
<b>Bloques temáticos</b>	1. Descripción del suelo y tipos de suelo. Amenazas y deterioro del suelo 4. Biorremediación con plantas: Rizosfera y Fitorremediación (Técnicas)		
<b>Evaluación</b>			
<b>Criterios aplicables:</b>	1. Participación en las clases y en las conferencias/charlas: 20% 2. Realización de EJERCICIO Fitorremediación: 40% 3. Realización de las prácticas y elaboración de un informe final: 40%		
<b>Organización semestral</b>	<b>Desarrollo de la asignatura en el segundo semestre del curso académico.</b>		
<b>Temario</b>			
<b>Programa teórico:</b>	1. Descripción del suelo y tipos de suelo. Amenazas y deterioro del suelo 2. Biorremediación con plantas: Rizosfera y Técnicas de Fitorremediación. Especies vegetales para Fitorremediación		
<b>Programa práctico:</b>	Tolerancia a contaminantes y capacidad fitorremediadora de diferentes especies vegetales.		
<b>Seminarios:</b>	Charlas-Coloquio. Colaboración de:  • Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario EIADES- IMIDRA: <b>Dra. Carmen Lobo Bedmar</b> • Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT): <b>Dra. Rocío Millán</b>		
<b>Bibliografía:</b>	1. BIBLIOTECA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE <a href="http://biblioteca.ucm.es/">http://biblioteca.ucm.es/</a> 2. Phytotechnologies <a href="https://itrcweb.org/teams/projects/phytotechnologies">https://itrcweb.org/teams/projects/phytotechnologies</a> 3. Qué es fitorremediación <a href="https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-04/documents/a_citizens_guide_to_phytoremediation.pdf">https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-04/documents/a_citizens_guide_to_phytoremediation.pdf</a> 4. Proyecto Phy2SUDOE <a href="https://www.phytosudoe.eu/en/">https://www.phytosudoe.eu/en/</a> 5. International Union of Soil Sciences <a href="http://www.iuss.org/">http://www.iuss.org/</a> 6. ISRIC World Soil Information <a href="http://www.isric.org/">http://www.isric.org/</a> 7. Global Soil Map <a href="https://www.isric.org/projects/globalsoilmapnet">https://www.isric.org/projects/globalsoilmapnet</a> 8. European Soil Portal <a href="http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/">http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/</a> 9. European Soil Bureau (ESBN) <a href="http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esbn/Esbn_overview.html">http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esbn/Esbn_overview.html</a> 10. USA Soil Information (USDA) <a href="http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/soils/home/">http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/soils/home/</a> 11. FAO Soil Portal <a href="http://www.fao.org/soils-portal/en/">http://www.fao.org/soils-portal/en/</a> 12. Alianza Mundial por el Suelo <a href="http://www.fao.org/globalsoilpartnership/es/">http://www.fao.org/globalsoilpartnership/es/</a> 13. Recursos de la Tierra <a href="https://www.fao.org/land-water/es/">https://www.fao.org/land-water/es/</a> 14. The World of Soil <a href="https://www.airfield.ie/world-of-soil/">https://www.airfield.ie/world-of-soil/</a> 15. Salvemos el suelo <a href="https://consciousplanet.org/es/save-soil">https://consciousplanet.org/es/save-soil</a>		