

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura				
Código	401377	Créditos ECTS		6
Denominación (español)	Fitorremediación			
Denominación (inglés)	Phytoremediation			
Titulaciones	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Centro	Facultad de Ciencias			
Semestre	1	Carácter	Optativa	
Módulo	Biotecnología Ambiental			
Materia	Fitorremediación			
Profesor/es				
Nombre	Despacho		Correo-e	Página web
José Cabezas Fernández	Ecología		jocafer@unex.es	
Luis Fernández Pozo	Edafología		luferpo@unex.es	
Área de conocimiento	Ecología/Edafología y Química Agrícola			
Departamento	Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Luis Fernández Pozo			

Competencias
BÁSICAS
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.
GENERALES
CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, dirigir y desarrollar proyectos que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de técnicas e instalaciones en el ámbito de la Biotecnología.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

CG2 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios, trasladando el aprendizaje teórico a un contexto práctico
CG3 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.
CG4 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización, de gestión de recursos humanos y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones.
CG5 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la Biotecnología, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.
CG6 - Adquisición en la actividad profesional de un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
TRANSVERSALES
CT1 - Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas para emplear y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT2 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.
CT3 - Capacidad de auto-evaluación y aprendizaje para mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua desarrollado con un alto grado de autonomía.
CT4 - Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico y autocrítico sobre temas científicos o éticos, comprendiendo el valor y los límites del método científico.
CT5 - Capacidad de expresión y dominio suficiente del inglés especializado en el ámbito de la Biotecnología.
CT6 - Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
CT7 - Capacidad de resolver problemas complejos.
CT8 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquisición de un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
CT9 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y de tener iniciativa y espíritu emprendedor.
ESPECÍFICAS
CE1 - Adquisición de una visión integrada del proceso de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) desde el descubrimiento de nuevos conocimientos hasta su desarrollo como aplicaciones concretas y la generación de nuevos productos biotecnológicos para su introducción en el mercado.
CE2 - Conocimiento del marco legal de las industrias biotecnológicas, de la gestión empresarial y la gestión de la investigación y de los sistemas de protección de la propiedad intelectual e industrial.
CE3 - Capacidad de elaborar la memoria de solicitud de una patente de una invención biotecnológica.
CE4 - Capacidad para desarrollar competencias técnica y científica en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa biotecnológica.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

CE5 - Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas en el ámbito de la Biotecnología, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y científico.
CE6 - Adquirir el dominio de la terminología avanzada usada habitualmente en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE7 - Conocimiento de las técnicas avanzadas analíticas, experimentales e informáticas habituales en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE13 - Identificar y dar soluciones a demandas tecnológicas y científicas en los ámbitos de la industria bioquímica, farmacéutica, alimentaria y medioambiental, así como en biomedicina, producción animal y vegetal.
CE14 - Conocer los bioprocesos para comparar y seleccionar con objetividad sus diferentes alternativas técnicas.
CE15 - Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los bioprocesos actuales.

Contenidos
Breve descripción del contenido
Conceptos y tipos de fitorremediación. Técnicas en fitorremediación. Gestión de áreas contaminadas. Geoestadística en contaminación.
Temario de la asignatura
Tema 1: Conceptos y tipos de fitorremediación, bases para su aplicación.
Tema 2: Efecto de los factores implicados. Tolerancia y mecanismos de las plantas a los suelos contaminados.
Tema 3: Especies autóctonas. Especies introducidas y su adaptación. Bioprospección y potencialidades. Análisis espacial.
Tema 4: Desarrollo y seguimiento de un caso práctico aplicado a sistemas mediterráneos. Implicaciones en secuestro de carbono, áreas mineras abandonadas y vertidos contaminantes.
PRACTICAS: Se realizarán varias sesiones en las cuales el alumno debe desarrollar y realizar el seguimiento para conseguir su objetivo final: dominar las técnicas de fitorremediación y su aplicación a planes de gestión y recuperación en zonas contaminadas. El contenido de las mismas se corresponderá con el Tema 4 de teoría.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

competencias.
Resultados de aprendizaje
Los resultados de aprendizaje de la materia Fitorremediación deben permitir al alumno dominar los conceptos y terminología propios de la fitorremediación, el desarrollo de estas técnicas, así como la aplicación de las mismas. A la vez que diseñar, implantar, coordinar y evaluar planes de gestión y recuperación de áreas contaminadas.
Sistemas de evaluación
<u>1. MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA</u> A. Participación activa. Participación activa en las clases teóricas y seminarios (20% de la nota final) B. Evaluación conocimientos teóricos y prácticos. Elaboración de trabajos y Exposiciones. (80% de la nota final). <u>2. MODALIDAD PRUEBA ÚNICA</u> A. Evaluación conocimientos teóricos y prácticos. Examen Teórico (60% de la nota final) y Práctico (40% de la nota final). En cada apartado a evaluar el alumno deberá obtener, al menos, una calificación de 5.
Bibliografía (básica y complementaria)
Bernal M.P. Clemente R., Vazquez S. & Walker D.J. (2007) Aplicación de la fitorremediación a los suelos contaminados por metales pesados en Aznalcóllar. Ecosistemas 16 (2): 67-76. Botkin D.B. and Keller EA. 2007. Environmental Science (6ª ed.) Wiley. N.Y.9) Elizabeth Pilon-Smits. 2005. Phytoremediation. Annual Rev. Plant. Biol..56:15-39. H.-J. Jördening & J. Winter. 2004. Environmental Biotechnology: Concepts and Applications. VCH-Wiley. J. Eilenberg & H.M.T. Hokkanen (ed.) 2006. An Ecological and Societal Approach to Biological Control. Kluwer. Academic Pub. R.L. Crawford and D.L. Crawford. 2005. Biorremediation principles and applications. Cambridge University Press. Russell DL. 2012. Remediation Manual for Contaminated sites, CRC Press. S.N. Singh & R.D. Tripathi. 2007. Environmental Bioremediation Technologies. Springer.
Otros recursos y materiales docentes complementarios
A lo largo del curso se facilitará a los estudiantes bibliografía referida a los últimos estudios realizados (informes técnicos, proyectos, artículos en revistas especializadas, etc.)

 UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEX]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	