


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	502695	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL		
Denominación (inglés)	ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY		
Titulaciones	Grado en BIOTECNOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	7	Carácter	Obligatoria
Módulo	Biotecnológico		
Materia	Biotecnología Ambiental		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Encarnación García Zaballos-Zuñiga	Dec-06	engarzu@unex.es	
Daniel Patón Domínguez	Dec-10	dpaton@unex.es	
Área de conocimiento	Ecología		
Departamento	Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Daniel Patón Domínguez		
Competencias			
<u>Competencias básicas:</u>  CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			
<u>Competencias generales:</u>  CG1 - Aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de posgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales. CG2 - Capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biotecnología. CG3 - Capacidad para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

actividad.

CG4 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios.

CG5 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.

CG6 - 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.

CG7 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.

CG8 - Capacidad de trasladar el aprendizaje teórico a un contexto práctico.

CG9 - Capacidad de auto-evaluación para tomar consciencia de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua.

Competencias transversales:

CT1 - Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.

CT2 - Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

CT3 - Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.

CT4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional.

CT5 - Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.

CT6 - Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.

CT7 - Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.

CT8 - Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.



CT9 - Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

Competencias específicas:

CE15 - Poseer las habilidades ¿cuantitativas¿ para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE16 - Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE17 - Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CE20 - Adquirir la capacidad para transmitir información dentro del área de las biociencias, incluyendo el dominio de la terminología específica.

CE21 - Comprender y conocer de forma integrada la diversidad de los seres vivos, atendiendo a sus diferentes niveles de organización.

CE24 - Adquirir el conocimiento de las técnicas experimentales e informáticas habituales en biociencias y saber interpretar la información que aportan.

CE29 - Conocer y comprender los aspectos biotecnológicos de los ámbitos de la industria bioquímica, farmacéutica, alimentaria y medioambiental, así como en biomedicina, producción animal y vegetal.

CE31 - Capacidad para desarrollar competencias técnicas y científicas en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa.



CE12 - Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de las Biociencias en los sectores sanitario y biotecnológico.

CE35 - 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.

CE36 - Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los bioprocesos actuales.

CE38 - Conocer el Medio Ambiente y la importancia de las aplicaciones biotecnológicas en la solución de problemas ambientales.

Contenidos
Breve descripción del contenido
Conocer las implicaciones medioambientales de los procesos biotecnológicos, así como las biotecnologías cuya aplicación fundamental sea la conservación del medioambiente. Comprender el enfoque holístico e inductivo de los enfoques medioambientales y familiarizarse con el análisis de datos medioambientales en biotecnología.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: <b>CONCEPTO DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL</b> Contenidos del tema 1: <i>¿Que es la Biotecnología Ambiental?. Interacciones con otras ciencias. Bienes y servicios ambientales generados por biotecnología.</i> Descripción de las actividades prácticas del tema 1: <i>Salida a campo para muestreo dendrocronológico.</i>
Denominación del tema 2: <b>FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE</b> Contenidos del tema 2: <i>Factores Bióticos y Abióticos. Influencia de la luz, agua, nutrientes y temperatura. Ciclos del C, N, P y S. El agua. Parámetros Físico-Químicos. Organismos. Calidad del agua. Indicadores de Calidad. Índices de Calidad.</i> <i>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Muestreos organismos acuáticos.</i>
Denominación del tema 3: <b>CONTAMINACIÓN y CAMBIO CLIMÁTICO</b> Contenidos del tema 3: <i>Contaminación química, acústica y lumínica. El Cambio Climático. Efectos ambientales y paliativos. Fotobioreactores. Fijación geoquímica y sumideros de CO<sub>2</sub></i> Descripción de las actividades prácticas del tema 3: <i>Salida a campo para muestreos de biomasas.</i>
Denominación del tema 4: <b>BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL CON PLANTAS</b> Contenidos del tema 4: <i>Especies de plantas usadas en Biotecnología Ambiental. Principales aplicaciones ambientales e industriales. Cultivos hidropónicos. Ensilados. Compostaje.</i>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

*Acolchados. Biomasa. Bioremediación. Biodegradación. Filtrado biológico. Biocombustibles. Bioplásticos.*

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Muestreos de la actividad fotosintética.

Denominación del tema 5: **BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL CON ANIMALES**

Contenidos del tema 5: *Variedades de insectos usadas en Biotecnología. Helicicultura y medio ambiente. Tipos de compostaje. Diseño de plantas de compostaje. Efectos ambientales del compostaje. Lombricultura. Cría ambiental de aves, mamíferos y peces. Explotaciones de avestruces y emús. La pintada. Perdices y faisanes. Explotaciones de ciervos. Visonos. Cunicultura. Biotecnología de la conservación de especies silvestres.*

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: *Práctica de lombricultura y cría de insectos.*

Denominación del tema 6: **BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL COMPUTACIONAL**

Contenidos del tema 6: *Biotecnologías basadas en imágenes satelitales y fotografía aérea. Aplicaciones ambientales de la fotografía científica. Métodos de análisis fractal. Determinación de índices de vegetación: NDVI, ENVI y otros índices. Índice de verde. Métodos de segmentación. Fotografía hemisférica y panorámica. Importancia del enfoque inductivo. ¿Que es un análisis multivariante?. Métodos de análisis multivariantes mas empleados en Biotecnología Ambiental. Determinación multivariante de gradientes, nichos ecológicos y bioindicadores. El programa R y sus librerías para análisis multivariante: vegan, ade4, ecodist, labdsv y MASS.*

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: *Análisis del efecto de la contaminación acústica en aves.*

### **PRACTICAS**

Las prácticas se realizarán según preferencias del alumnado y disponibilidad en base a estos contenidos:



Salida a campo para estudio del cambio climático por dendrocronología. Se realizarán salidas a diferentes tipos de bosques cuando la coincidencia de horarios lo permita. Se enseñará a los alumnos a manejar el instrumental usado en dendrocronología y sus principales aplicaciones para determinar el cambio climático, así como en la gestión forestal.

Muestreos de organismos acuáticos. Se realizaran técnicas de muestreo e identificación.

Muestreo de aves urbanas. Se realizará un muestreo de aves en el campus o parques de Badajoz y se determinará el efecto del ruido ambiental.

Práctica de lombricultura. Se realizarán experiencias de alimentación, crecimiento y reproducción con la lombriz *Eisenia fetida*.

Práctica de cría de insectos. Se realizarán experiencias con tenebriónidos y blabéridos.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	



Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	16	3	-	3	-	-	-	10
2	18	3	-	3	-	-	-	12
3	21	6	-	3	-	-	-	12
4	18	6	-	-	-	-	-	12
5	22	6	-	3	-	-	-	13
6	22	6	-	3	-	-	-	13
7	33	15	-	-	-	-	2	16
<b>Evaluación</b>			-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	150	45	-	15	-	-	2	88

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes
1. Explicación y discusión de los contenidos. 2. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo. 3. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje. 4. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje
- Conocer el medio natural y la problemática ambiental.  - Conocer las herramientas biotecnológicas de monitorización ambiental en aguas, suelos y atmósfera.  - Manejar las herramientas biotecnológicas para la remediación ambiental.  - Adquirir los conocimientos biotecnológicas para la prevención de la degradación ambiental.

Sistemas de evaluación
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</b>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>(UEX)</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

De acuerdo a la Normativa de Evaluación de la UEx de 26 de Octubre de 2020 (DOE de 3 Noviembre) tendremos en cuenta todos los aspectos de la asignatura para optimizar el aprendizaje. Mas particularmente valoraremos:

- La **comprensión** de los conceptos expuestos en clase.
- Las metodologías vistas en prácticas.
- La capacidad creativa para resolver nuevos problemas.
- La capacidad para **relacionar e integrar los diferentes materiales y contenidos** de la asignatura.
- La **participación activa** en las clases y prácticas.
- La capacidad para **expresar por escrito los conocimientos** de manera clara, ordenada y sintética.
- La exposición comprensible de contenidos.
- Se penalizará negativamente el cometer faltas ortográficas en los exámenes y trabajos.
- Se tendrá en cuenta la capacidad para recopilar información de fuentes diversas y sintetizarla de manera clara y ordenada.
- Se puntualizará negativamente cualquier forma de plagiarismo.
- Se hará una **evaluación continua**, basándose en la participación del alumno en clase y tutorías.
- Se valorará la **calidad técnica** de los trabajos escritos, así como la soltura y demostración de conocimientos en su defensa.

De conformidad con el art. 4.6 de la Normativa de Evaluación de la UEx de 25 de noviembre de 2016 (DOE de 12 diciembre) el alumnado dispondrá de TRES SEMANAS al inicio del semestre para dejar por escrito expresamente si desea una evaluación continua o acogerse a la Prueba Final Alternativa de Carácter Global (PFACG). El profesorado indicará de qué modo habilita la recogida fehaciente de esa decisión y no manifestarlo en forma y plazo correctos supondrá pasar, automáticamente, a la modalidad de evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.



**La evaluación global** constará de un único examen con el 50% de preguntas tipo test de respuesta múltiple y un 50% de preguntas cortas que se contestan en pocas líneas. Los exámenes parciales de la evaluación continua serán similares.

#### **ACTIVIDADES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:**

##### ***Trabajos prácticos (20 %)***

El alumno realizará un trabajo para exponer sobre un tema biotecnológico con implicaciones ambientales que no se haya visto en clase. Este trabajo podrá ser en solitario o presentado en grupos de tres máximo. Se expondrá en 15 minutos y se realizará un debate con turnos de preguntas. Los trabajos se entregarán antes del 1 de Diciembre. Si se entregan fuera de plazo, tendrán una reducción en la calificación del 25%.

##### ***Participación activa (20 %)***

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Periódicamente se realizarán controles de asistencia presencial y seguimiento de los contenidos docentes del espacio virtual. Se tendrá en cuenta la actitud participativa en clase.

### **Examen final (60 %)**

Se realizará una **prueba escrita** al final del semestre, en la fecha oficial que establece el Vicedecanato de Ordenación Académica. La prueba constará de las siguientes características:

- Una serie de preguntas tipo test con dos o más opciones. Esta parte del examen puntúa de la siguiente forma:  
  
Acierto – Error / n (donde n= número de opciones).
- Preguntas cortas a contestar en unas pocas líneas.
- Ambas partes puntuarán al 50% en la nota del examen y esta es el 60% de la global.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

Castillo, F. (2005). Biotecnología Ambiental. Ed. Tébar, 616 pp.

Evans, G.M., Furlong, J.C. (2003). Environmental Biotechnology: Theory and application. Ed. Wiley, 302 pp.

Jördening, H.J., Winter, J. (2005). Environmental Biotechnology. Ed. Wiley, 475 pp.

Kaushik, G. (2015). Applied Environmental Biotechnology: Present Scenario and Future Trends. Ed. Springer, 178 pp.

Sangeetha, J., Thangadurai, D., David, M., Abdullah, M.A. (2017). Environmental Biotechnology: Biodegradation, Bioremediation and Bioconservation of Xenobiotics for Sustainable Development. Ed. Academic Press, 437 pp.

Wang, L.K., Ivanov, V., Tay, J.H., Hung, Y.T. (2010). Environmental Biotechnology. Ed. Humana Press, 989 pp.

Wainwright, M. (1999). An introduction to Environmental Biotechnology. Ed. Springer, 178 pp.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Los enlaces a los materiales audiovisuales se subirán al campus virtual, así como los guiones de algunos de los temas.