



GUÍA DOCENTE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado:	BIOTECNOLOGÍA
Doble Grado:	
Asignatura:	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
Módulo:	10 OPTATIVIDAD
Departamento:	BIOLOGÍA MOLECULAR E INGENIERÍA BIOQUÍMICA
Año académico:	
Semestre:	SEGUNDO SEMESTRE
Créditos totales:	6
Curso:	3º
Carácter:	OPTATIVA
Lengua de impartición:	ESPAÑOL

Modelo de docencia:	B1	
a. Enseñanzas Básicas (EB):		60 %
b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):		40 %
c. Actividades Dirigidas (AD):		

GUÍA DOCENTE

2. EQUIPO DOCENTE

2.1. Responsable de la asignatura

AROA LÓPEZ SÁNCHEZ

2.2. Profesores

Nombre:	AROA LÓPEZ SÁNCHEZ
Centro:	Facultad de Ciencias Experimentales
Departamento:	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área:	Microbiología
Categoría:	Profesor Ayudante Doctor
Horario de tutorías:	Lunes y miércoles de 15:00 a 18:00, previa cita por correo electrónico
Número de despacho:	Edificio 22, planta 3, despacho 1G
E-mail:	arlopsan@upo.es
Teléfono:	944977878



GUÍA DOCENTE

Nombre:	ANTONIO ROSAL RAYA
Centro:	Facultad de Ciencias Experimentales
Departamento:	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área:	Ingeniería Química
Categoría:	Profesor Contratado Doctor
Horario de tutorías:	Lunes y martes de 9:30 a 10:30 y de 18:00 a 20:00 horas.
Número de despacho:	22B11
E-mail:	arosray@upo.es
Teléfono:	954349527
Nombre:	
Centro:	Facultad de Ciencias Experimentales
Departamento:	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área:	Profesor Asociado
Categoría:	
Horario de tutorías:	
Número de despacho:	
E-mail:	
Teléfono:	

GUÍA DOCENTE

3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

3.1. Descripción de los objetivos

Los objetivos generales de la asignatura de Biotecnología Ambiental son:

- Que el alumnado asimile las bases teóricas y las aplicaciones de la biotecnología relacionadas con el medio ambiente.
- Que el alumnado obtenga una visión amplia de los sistemas biológicos como principales responsables de la eliminación de contaminantes de nuestro entorno, tratamiento de residuos, detectores de la contaminación y herramientas para la evaluación de la toxicidad.
- Que el alumno adquiera un conocimiento profundo de los procesos de biodegradación y los factores que la condicionan así como de las tecnologías aplicadas al tratamiento biológico de aguas, residuos sólidos y gases.

3.2. Aportaciones al plan formativo

De acuerdo con la Memoria Verifica del grado, el Módulo de Optatividad tiene como objetivo profundizar en determinadas disciplinas que, por su naturaleza, actualidad o interés práctico, pueden permitir a los estudiantes un cierto grado de especialización y, por lo tanto, generar currículos específicos según los intereses concretos.

Dentro de este módulo, la materia Biotecnología Ambiental amplía las capacidades adquiridas en el módulo 6 (Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Sistemas Biológicos) en el que se tratan algunas aplicaciones de la Biotecnología Molecular aunque no de un modo exhaustivo. Para ello, en esta materia se plantea la utilización biotecnológica de los distintos sistemas biológicos en aquellos aspectos de interés medioambiental, profundizando en el tratamiento biológico de residuos de procedencia urbana, agrícola e industrial, la biorremediación de sitios contaminados y la biodegradación de contaminantes de origen natural o xenobiótico.

3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

No existen requisitos previos específicos para cursar esta asignatura salvo la



GUÍA DOCENTE

imposibilidad de cursarla si hay coincidencia horaria con otra de primer o segundo curso que no se haya superado previamente u otras optativas.

Se aconseja el repaso de los conceptos aprendidos en las siguiente materias, cursadas con anterioridad: Genética, Bioquímica: Biomoléculas, Bioquímica: Metabolismo y su regulación, Ingeniería Genética, Genética molecular, Fisiología y Metabolismo microbiano, Biotecnología microbiana, Fundamentos de Ingeniería Bioquímica y Biorreactores.

Es aconsejable un nivel de inglés suficiente para la comprensión escrita de los textos originales en revistas científicas.

Se recomienda tener buenos conocimientos de informática a nivel de usuario y estar familiarizado con la plataforma de enseñanza virtual WebCT.

GUÍA DOCENTE

4. COMPETENCIAS

4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

1. Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.
2. Asimilar conocimientos relevantes de procedencia multidisciplinar, así como emitir reflexiones y juicios basados en la integración de dichos conocimientos.
3. Desarrollar la capacidad creativa que origine la innovación y la identificación de las analogías entre situaciones que permita la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas.

4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

De acuerdo con la memoria Verifica del grado, dados los aspectos multidisciplinarios de este módulo y para evitar la repetición de competencias ya relacionadas en las asignaturas de los otros módulos (que, con frecuencia, las asignaturas optativas desarrollan con mayor profundidad) no se detallan un listado competencias específicas del módulo.

4.3. Competencias particulares de la asignatura

1. Comprender la problemática de la contaminación ambiental y importancia de las aplicaciones biotecnológicas.
2. Conocer ejemplos de aplicaciones de distintos sistemas biológicos al tratamiento de residuos, la biorremediación de sitios contaminados y a la monitorización ambiental.
3. Adquirir un conocimiento profundo de los procesos de biodegradación y los factores que la condicionan.
4. Valorar la adecuación de las distintas tecnológicas basadas en el uso de sistemas biológicos a la resolución de problemas ambientales concretos.

GUÍA DOCENTE

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

1. Introducción a la Biotecnología Ambiental
 - Concepto de residuo.
 - Tipos y fuentes de contaminación.
 - Aplicación de la biotecnología a los problemas ambientales.
2. Monitorización ambiental:
 - Biomarcadores.
 - Bioensayos de toxicidad
 - Biosensores
3. Biorremediación:
 - Concepto de biorremediación
 - Factores que determinan la eficacia de la biorremediación. Biodegradabilidad y biodisponibilidad.
 - Atenuación natural.
 - Bioestimulación y bioaumentación.
 - Técnicas in situ y ex situ.
4. Biodegradación de compuestos naturales:
 - Biodegradación de celulosa, hemicelulosas y lignina.
 - Residuos procedentes de la producción de aceite de oliva.
 - Biodegradación de cianuros
 - Biodegradación del petróleo
5. Biodegradación de xenobióticos:
 - Biodegradación de Policlorobifenilos y Dioxinas cloradas.
 - Biodegradación de compuestos nitroaromáticos.
6. Fitorremediación y rizorremediación:
 - Fitorremediación
 - Rizodegradación.
 - Estimulación de la fitorremediación
7. Biorremediación de metales
 - Biosorción y bioacumulación
 - Bioacumulación
 - Biomineralización

GUÍA DOCENTE

8. Tratamiento de aguas residuales:

- Diagrama General de una EDAR: Línea de Agua y de Fangos.
- Reactores biológicos
- Estabilización de fangos

9. Tratamiento de residuos sólidos.

- Procesos generales para minimizar la contaminación por residuos sólidos.
- El tratamiento de los residuos sólidos biodegradables mediante compostaje.
- Residuos radiactivos

10. Tratamiento de las emisiones atmosféricas

- Nociones generales sobre la separación y/o eliminación de contaminantes atmosféricos
- El tratamiento biotecnológico de las emisiones atmosféricas. Biolavadores, filtros percoladores y biofiltros

6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

La metodología a seguir para el desarrollo de la asignatura se estructura en:

• **Sesiones de teoría (27 horas):**

Clases expositivas impartidas por el profesorado. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando el método de la lección. Se potenciará la interacción con los estudiantes y la discusión por grupos de temas concretos.

• **Sesiones de prácticas (18 horas):**

Las sesiones prácticas consistirán en visitas y prácticas de laboratorio. Las sesiones de laboratorio se impartirán a grupos de 20 estudiantes como máximo.

La asistencia a las sesiones prácticas es estrictamente obligatoria para aprobar la asignatura.

• **Sesiones de tutoría:** Habrá dos tipos de tutorías, presenciales y virtuales. Las tutorías presenciales podrán ser a su vez en grupo o individuales.

• **Trabajo autónomo del alumno:** Consistirá en la preparación de forma autónoma de los cuestionarios, la consulta de la bibliografía y la preparación y

GUÍA DOCENTE

presentación de actividades no presenciales.

Las actividades no presenciales incluyen: Cuestionarios de evaluación por bloques, participación en foros de discusión y la elaboración de un trabajo en grupo.

1. Cuestionarios de evaluación por bloques.

Se colocarán y responderán en WebCT cuestionarios relacionados con los contenidos del temario expuesto en clase. Consistirán en una serie de preguntas cortas generadas al azar. Estos cuestionarios por bloques temáticos están pensados para resolverlos de manera individual y estarán activados durante un tiempo limitado después de la impartición de la materia correspondiente.

2. Trabajo en grupo.

El trabajo se realizará en grupos (de 2-4 personas en función del número de alumnos matriculados) generados al azar. Esta actividad consiste en la realización de un trabajo original en grupo que habrá que presentar en un documento escrito de entre 10 y 20 páginas, en tipo Arial 11, a espacio y medio (referencias aparte).

El trabajo consistirá en la descripción y planteamiento de algún sistema biotecnológico de aplicación ambiental no tratado directamente en el temario de clases presenciales.

Para realizar el trabajo el grupo de alumnos deberá hacer una búsqueda bibliográfica de artículos y revisiones científicas relacionados con el tema. Basándose en esta bibliografía los alumnos deben plantear las alternativas, las ventajas e inconvenientes del método seleccionado, las posibles implicaciones y las conclusiones obtenidas.

El trabajo requerirá una presentación oral por parte del alumnado.

• Recursos a utilizar durante el curso

- Bibliografía básica.
- Bibliografía complementaria de revisiones y artículos científicos originales.
- Aula virtual (WebCT): El aula virtual será la plataforma para la resolución y corrección de los cuestionarios y para el acceso, entre otros, a los siguientes recursos:

- Diapositivas de las exposiciones del profesor
- Foros de discusión
- Enlaces a páginas web de interés
- Enlaces a videos y documentales



GUÍA DOCENTE

7. EVALUACIÓN

Enseñanzas básicas:

La evaluación de los conocimientos teóricos (CT) adquiridos por el alumno se llevará a cabo mediante la resolución de los cuestionarios no presenciales a través de la plataforma WebCT.

Los cuestionarios de evaluación por bloques deben ser superados con un 80% de calificación (sobre 100) y la calificación media obtenida (sobre 10) supone el 40% de la calificación final. Cada cuestionario podrá realizarse varias veces durante un tiempo limitado.

Los cuestionarios no superados podrán recuperarse en la convocatoria de junio, en la será necesario obtener el 50 % de la calificación final.

En convocatorias posteriores el conjunto de las enseñanzas básicas se evaluarán mediante un único cuestionario en el que será necesaria la obtención de una puntuación de 5 (sobre 10)

Enseñanzas prácticas:

La evaluación de los conocimientos prácticos se llevará a cabo mediante la entrega de una memoria en el caso de las prácticas de laboratorio o la resolución de un cuestionario para las visitas. En ambos casos se evaluará de 0 a 10 puntos.

La calificación de prácticas (CP) obtenida como la media de la calificación de las memorias supondrá el 25 % de la calificación final, siendo necesario obtener una calificación de 5 o superior en cada una de las memorias y cuestionarios para aprobar la materia completa.

La falta de asistencia a cada una de las sesiones prácticas se penalizará con una reducción de dos puntos sobre 10 en la calificación total de las prácticas.

Las evaluaciones de las enseñanzas prácticas no superadas podrán recuperarse en la convocatoria de junio mediante la realización de un cuestionario que deberá superarse con una calificación de 5 (sobre 10)

Trabajo en grupo:

Se calificará de 0 a 10. La calificación obtenida en el trabajo en grupo (CTG) supondrá un 30% de la calificación final.

Se valorará especialmente el uso de bibliografía adecuada (artículos y revisiones científicas), y se penalizará el uso indiscriminado de páginas web no científicas como fuentes de información.

El plagio (reproducción o traducción textual o casi textual de partes amplias de

GUÍA DOCENTE

uno o más documentos creados por autores distintos de los firmantes), será penalizado con una calificación negativa en el trabajo.

Participación:

La asistencia, participación del alumno en clase, en tutorías colectivas y en foros de discusión será valorada por el profesorado y supondrá un 5% (P) de la nota final.

De esta manera, la calificación final de la asignatura se resume en:
Calificación final= $0,4 \times CT + 0,25 \times CP + 0,3 \times CTG + 0,05P$

El alumnado que durante el segundo semestre del curso 2012-2013 se encuentre participando en un programa de oficial de movilidad estudiantil y desee cursar la asignatura deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura durante el mes de Enero para establecer el mecanismo de evaluación adaptado a su circunstancia.

8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Biotecnología Ambiental, 2005.

F. Castrillo Rodríguez, M.D. Roldán Ruiz, R. Blasco Plá, M.J. Huertas Romera, F.J. Caballero Domínguez, C. Moreno-Vivián y M. Martínez Luque-Romero.
Editorial Tébar ISBN:84-7360-211-0

Biotecnología y Medio Ambiente, 2005

Marín, I. , Sanz J. L. y Amils, R.
Editorial Ephemera ISBN: 84-609-7344-1

Environmental Biotechnology, 1999

Scragg, A
Pearson Education Limited ISBN: 0-582-27682-9

Bioremediation and natural attenuation, 2006

Alvarez, P. J. J. e Illman, W. A.
Wiley-Interscience ISBN:978-0-471-65043

Biodegradation and Bioremediation, 2004

Shing, A. y Ward, O.P. (Eds.)
Springer ISBN: 3-540-21101-2



GUÍA DOCENTE

Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras” (Varios años).
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). ISBN: NIPO 163-07-003-2

Estudio del compostaje en sistemas de alta eficiencia, 2007
Arcos Mora, M^a A.; Dios Pérez M.; Rosal Raya, A.
UNIA. ISBN: 978-84-7993-049-3

Air pollution control equipment calculations, 2008
Louis Theodore
John Wiley & Sons ISBN: 0-470-20967-4