

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Biología</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Biología Ambiental</b>
<b>Módulo:</b>	<b>10 Optatividad</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Biología Molecular e Ingeniería Química</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2011-2012</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Segundo semestre</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>3º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Optativa</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

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

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 2. EQUIPO DOCENTE

#### 2.1. Responsable de la asignatura Aroa López Sánchez

2.2. Profesores	
<b>Nombre:</b>	Aroa López Sánchez
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias Experimentales
<b>Departamento:</b>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<b>Área:</b>	Microbiología
<b>Categoría:</b>	Ayudante
<b>Horario de tutorías:</b>	Lunes y miércoles de 15:00 a 18:00, previa cita por correo electrónico
<b>Número de despacho:</b>	Edificio 22, planta 3, despacho 1G
<b>E-mail:</b>	arlopsan@upo.es
<b>Teléfono:</b>	954977878

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

<b>Nombre:</b>	<b>Enrique Ramos Gómez</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica</b>
<b>Área:</b>	<b>Ingeniería Química</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Contratado Doctor</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Lunes de 11:00 a 13:00 y de 17:00 a 18:00. Martes de 9:30 a 11:30 y de 17:00 a 18:00. Pedir cita por correo electrónico.</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>22B11</b>
<b>E-mail:</b>	<b>eramgom@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954977349</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Antonio Rosal Raya</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica</b>
<b>Área:</b>	<b>Ingeniería Química</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Ayudante Doctor</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Lunes y martes de 9:30 a 10:30 y de 18:00 a 20:00 horas.</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>22B11</b>
<b>E-mail:</b>	<b>arosray@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954349527</b>



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

<b>Nombre:</b>	
<b>Centro:</b>	
<b>Departamento:</b>	
<b>Área:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>	
<b>Número de despacho:</b>	
<b>E-mail:</b>	
<b>Teléfono:</b>	

--

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 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 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



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

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

Curso 2011-2012

### 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 de 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 tecnologías basadas en el uso de sistemas biológicos a la resolución de problemas ambientales concretos.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 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.
  - Test de toxicidad
  - Biosensores
  
3. Biorremediación:
  - Concepto de biorremediación
  - Factores que determinan la eficacia de la biorremediación. Biodegradabilidad y biodisponibilidad.
  - Atenuación natural.
  - Bioestimulación. Bioaumentación.
  - Técnicas in situ y ex situ.
  
4. Biodegradación de compuestos naturales:
  - Biodegradación de celulosa y hemicelulosa.
  - Biodegradación de ligninas.
  - Residuos procedentes de la producción de aceite de oliva.
  - Biodegradación de compuestos aromáticos naturales.
  
5. Biodegradación de petróleo y derivados.
  - Composición del petróleo
  - Biodegradación del petróleo
  - Corrección de vertidos de petróleo
  
6. Biodegradación de xenobióticos:
  - Biodegradación de dioxinas y benzofuranos.
  - Biodegradación de policlorobifenilos y compuestos nitroaromáticos.
  
7. Fitorremediación:
  - Fitoestabilización.
  - Rizofiltración.
  - Fitoextracción.
  - Fitovolatilización.



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

8. Biorremediación de metales y otros contaminantes inorgánicos.
  - Bioadsorción y bioacumulación
  - Secuestro específico
  
9. Tratamiento de aguas residuales:
  - Diagrama General de una EDAR: Línea de Agua y de Fangos.
  - Reactores biológicos
  - Estabilización de fangos
  
10. Tratamiento de residuos sólidos.
  - Nociones generales de las diversas operaciones de tratamiento de residuos sólidos.
  - Tipos de compostaje de residuos sólidos biodegradables.
  
11. Tratamiento emisiones a la atmósfera
  - Tratamiento de separación y/o eliminación de contaminantes atmosféricos
  - Tratamientos biológicos: 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 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.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 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**

Curso 2011-2012

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 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 exámenes suspendidos podrán recuperarse en la convocatoria de julio.

#### 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.

#### 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 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=  $0,4 \times CT + 0,25 \times CP + 0,3 \times CTG + 0,05P$

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 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

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

Environmental Biotechnology, 1999

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

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<sup>a</sup> 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