



## GUÍA DOCENTE

CURSO 2015-2016

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>BIOTECNOLOGÍA</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL</b>
<b>Módulo:</b>	<b>10 OPTATIVIDAD</b>
<b>Departamento:</b>	<b>BIOLOGÍA MOLECULAR E INGENIERÍA BIOQUÍMICA</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2014-2015</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 2015-2016

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>AROA LÓPEZ SÁNCHEZ</b>
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias Experimentales
<b>Departamento:</b>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<b>Área:</b>	Microbiología
<b>Categoría:</b>	Profesor Ayudante Doctor
<b>Horario de tutorías:</b>	Lunes y miércoles de 15:00 a 18:00, previa cita por correo electrónico
<b>Número de despacho:</b>	22.3.1G
<b>E-mail:</b>	arlopsan@upo.es
<b>Teléfono:</b>	944977878

## GUÍA DOCENTE

CURSO 2015-2016

### 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.

## **GUÍA DOCENTE**

### **CURSO 2015-2016**

#### **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 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.

#### **4. COMPETENCIAS**

## **GUÍA DOCENTE**

**CURSO 2015-2016**

### **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

**CURSO 2015-2016**

### **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

### CURSO 2015-2016

8. Tecnología ambiental en fluidos líquidos.
- Tratamiento convencional en una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas: Línea de Agua y de Fangos.
  - Reactores biológicos. Necesidades de oxígeno.
  - Estabilización y deshidratación de fangos.
9. Tecnología ambiental en materiales sólidos.
- Biorefinería de materiales orgánicos: Compostaje. Fundamento y factores que influyen en el proceso. Ingeniería del proceso. Calidad del proceso y del producto.
  - Tratamiento de materiales sólidos biodegradables mediante vermicompostaje. Fundamento y factores que influyen en el proceso. Ecotecnología.
10. Tecnología ambiental en corrientes gaseosas.
- Nociones generales sobre la dispersión, separación y/o eliminación de contaminantes atmosféricos.
  - Biotecnología para el tratamiento de emisiones atmosféricas: Biofiltros, Biopercoladores y Biolavadores.

## 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 resolución de problemas prácticos sobre conceptos teóricos asimilados, exposición de vídeos de plantas industriales biotecnológicas (o visitas técnicas a las mismas) y prácticas de laboratorio. Todas las sesiones prácticas 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.

## GUÍA DOCENTE

### CURSO 2015-2016

Las tutorías presenciales podrán ser a su vez en grupo o individuales y solicitadas tanto por los estudiantes como por el profesorado.

• **Sesiones de evaluación:**

La realización de cuestionarios virtuales para la evaluación de los bloques temáticos, la resolución del ejercicio práctico y la exposición y discusión de los trabajos en grupo constituyen actividades presenciales.

• **Trabajo autónomo del alumno:** Consistirá en la preparación de forma autónoma de los cuestionarios, la consulta de la bibliografía, participación en foros de discusión y la preparación y presentación de actividades no presenciales.

Las actividades no presenciales incluyen la elaboración de un trabajo en grupo. Este 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 15 páginas, en tipo Arial 11, a espacio y medio (referencias aparte). El trabajo requerirá una presentación y defensa oral por parte del alumnado.

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.

### ***Recursos a utilizar durante el curso***

- Bibliografía básica.
- Bibliografía complementaria de revisiones y artículos científicos originales.
- Aula virtual (Blackboard Learn): 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 2015-2016

### 7. EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta el elevado grado de experimentalidad, esta asignatura se acoge al apartado 8.2.d de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la Universidad Pablo de Olavide, por lo que **no habrá evaluación por el sistema de prueba única**.

El sistema de evaluación continua incluye:

#### **Enseñanzas básicas:**

La evaluación de los conocimientos teóricos (CT) adquiridos por el alumno se llevará a cabo mediante la resolución de los cuestionarios presenciales a través de la plataforma Blackboard Learn. Cada cuestionario relacionado con los contenidos del temario expuesto en clase se colocará y responderá en la plataforma virtual. Consistirá en una serie de preguntas cortas generadas al azar. Estos cuestionarios por bloques temáticos están pensados para resolverlos de manera individual en sesiones de evaluación.

Los cuestionarios de evaluación por bloques deben ser superados con un 50% de calificación (sobre 100) y la calificación media obtenida (sobre 10) supone el 40% de la calificación final. Cada cuestionario podrá realizarse hasta tres veces y de entre las calificaciones superiores al 50%, la nota final correspondiente al bloque superado será siempre la media.

Los bloques de EB no superados podrán recuperarse en los exámenes presenciales de primera y segunda convocatoria, en la que será necesario obtener el 50 % de la calificación en cada uno de los bloques. No superar la calificación mínima en alguno de los bloques implica no superar el conjunto de las EB.

#### **Enseñanzas prácticas:**

La evaluación de los conocimientos prácticos se llevará a cabo mediante la entrega de una memoria, evaluada de 0 a 10 puntos, en el caso de las prácticas de laboratorio y la resolución del ejercicio práctico virtual (problemas, videos/visitas sobre biotecnologías), que debe ser superados con un 50% sobre 100%, que podrá realizarse hasta tres veces y del que entre las calificaciones superiores al 50%, la nota final será siempre la media. El ejercicio práctico también se presentará en la plataforma virtual, generado al azar de entre preguntas relacionadas con los problemas prácticos y los videos/visitas industriales, y realizado en clase de manera individual.

La calificación de prácticas (CP) obtenida como la media de la calificación de

## GUÍA DOCENTE

### CURSO 2015-2016

la memoria y el ejercicio práctico supondrá el 25 % de la calificación final, siendo necesario obtener una calificación de 5 o superior (sobre 10) en cada una de las partes para aprobar la materia completa.

La falta de asistencia injustificada a cada una de las sesiones prácticas se penalizará con una reducción de 2 puntos sobre 10 en la calificación total de las prácticas.

Las evaluaciones de las enseñanzas prácticas no superadas podrán recuperarse en la primera o segunda convocatoria de junio mediante la realización de un cuestionario que deberá superarse con una calificación de 5 (sobre 10). No superar la calificación mínima en alguno de los bloques implica no superar el conjunto de las EPD.

#### **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 científicos), 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.

El trabajo requerirá una presentación y defensa oral por parte del alumnado, que se realizará en una sesión de evaluación en grupo.

#### **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=  $0,4xCT+0,25xCP+0,3xCTG+0,05P$**

*El alumnado que durante el segundo semestre del curso se encuentre participando en un programa 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.*

## GUÍA DOCENTE

CURSO 2015-2016

### 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

Ingeniería Ambiental. II Edición, 1996

J. Glynn and G. W. Heinke.  
Prentice Hall. ISBN 0-13-120650-8

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

Compostaje, 2008

Moreno Casco.  
Ediciones Mundi-Prensa. ISBN-10: 8484763463

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



## **GUÍA DOCENTE**

**CURSO 2015-2016**

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