



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Biología</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Fisiología y Metabolismo Microbiano</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular</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>4,5</b>
<b>Curso:</b>	<b>2º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Obligatoria</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 Fernando Govantes Romero

2.2. Profesores	
<b>Nombre:</b>	Fernando Govantes Romero
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias Experimentales
<b>Departamento:</b>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<b>Área:</b>	Microbiología
<b>Categoría:</b>	Profesor Contratado Doctor
<b>Horario de tutorías:</b>	Lunes y martes, de 12 a 13:30 y de 17 a 18:30, previa cita
<b>Número de despacho:</b>	22.03.01B
<b>E-mail:</b>	fgovrom@upo.es
<b>Teléfono:</b>	954 977877 (CABD)/954 349160 (despacho docencia)



## 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>	
<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

<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

Al término de la formación impartida en esta materia, el alumno será capaz de

- Conocer la diversidad de actividades metabólicas presentes en los microorganismos, su importancia medioambiental y sus aplicaciones biotecnológicas
- Conocer de forma global las conexiones entre los distintos componentes de la red metabólica, su regulación y algunos ejemplos de su manipulación dirigida para la mejora de procesos de interés
- Conocer el funcionamiento de algunos procesos fisiológicos básicos en microorganismos, como la transducción de señales, la quimiotaxis y los sistemas de transporte de solutos y secreción de proteínas, y algunos ejemplos de aplicaciones biotecnológicas
- Conocer los fundamentos de las respuestas de los microorganismos a condiciones de estrés y algunas de las adaptaciones de los microorganismos a ambientes extremos, junto con ejemplos de aplicaciones biotecnológicas

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

El módulo de Bioquímica y Biología Molecular es un módulo central en el Grado en Biotecnología. De acuerdo con la Memoria VERIFICA del Grado, los conceptos que se incluyen en este módulo son: Macromoléculas: estructura, función e interacción; Enzimología; Estructura y función de biomembranas: Transporte y Bioenergética; Vías metabólicas: regulación y control; Biosíntesis de Macromoléculas: regulación y control; Genética Molecular y Tecnología del DNA recombinante.

La materia Fisiología y Metabolismo Microbiano contribuye a la comprensión de dichos conceptos aportando conocimientos en los siguientes campos:

- Estudio de macromoléculas exclusivas de los microorganismos, con énfasis en aquellas de potencial interés biotecnológico
- Estudio de rutas metabólicas exclusivamente microbianas, tanto catabólicas como anabólicas, así como su regulación y control.
- Estudios de mecanismos fisiológicos de transporte, secreción y respuestas a estímulos diversos, que son exclusivamente microbianos

Durante el trabajo de la materia se hará hincapié en la incomparable diversidad metabólica y fisiológica de los microorganismos, en las posibilidades de manipulación genética para canalizar dicha diversidad, y a las aplicaciones biotecnológicas de la fisiología y el metabolismo microbianos.

Esta materia proporcionará parte de las bases necesarias para las siguientes materias posteriores: Inmunología, Biotecnología Microbiana, Análisis Biómico, y las siguientes optativas: Biotecnología Ambiental, Biotecnología de microorganismos extremófilos,



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Biotecnología de los Alimentos, y Cultivo de Microorganismos Fotosintéticos y sus Aplicaciones Biotecnológicas,.

### 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 curso que no se haya superado previamente.

Se aconseja el repaso de los conceptos aprendidos en las siguiente materias, cursadas con anterioridad: Termodinámica y Cinética Química, Biología Celular, Genética, Bioquímica (Biomoléculas), Bioquímica (Metabolismo y su regulación), Ingeniería Genética y Microbiología.

Se aconseja un nivel de inglés suficiente para la comprensión escrita de los textos.

Para las prácticas de laboratorio será imprescindible el uso de bata.

Se aconseja 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

- A partir de los conocimientos propios de un nivel de enseñanza secundaria general, conocer y comprender de forma completamente actualizada los hechos básicos, conceptos, principios y teorías en relación con el estudio de los seres vivos y su influencia recíproca con las actividades humanas.
- Conocer y comprender los procesos biológicos generales desde un punto de vista molecular, celular, fisiológico y, en su caso, de comunidades, de los seres vivos.
- Conocer y comprender la información obtenida de los procesos biológicos y su ajuste al marco teórico de cada una de las materias impartidas.
- Utilizar con rigor la terminología, nomenclatura y sistemas de clasificación en cada una de las materias impartidas.
- Adquirir las habilidades experimentales básicas adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.
- Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.
- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.
- Conocer y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio.
- Cultivar y manipular células animales, vegetales y microorganismos.
- Adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.

#### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

- El alumno será capaz de medir diversas actividades metabólicas, entender e interpretar los resultados derivados de ensayos de actividad en relación con rutas metabólicas, organismos y condiciones de crecimiento definidas, tanto en la naturaleza como en situaciones experimentales, y conectarlos con aplicaciones biotecnológicas como la biodegradación de contaminantes o la producción de metabolitos de interés.
- El alumno será capaz de entender e interpretar resultados experimentales encaminados a elucidar la regulación del metabolismo microbiano y predecir los resultados de la modificación dirigida de rutas metabólicas y su regulación en relación con procesos de interés biotecnológico.
- El alumno estará familiarizado con algunos ensayos de actividades fisiológicas (transporte, quimiotaxis), y será capaz de entender e interpretar resultados

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

experimentales encaminados a elucidar el funcionamiento de diversos procesos fisiológicos microbianos, y proponer aplicaciones biotecnológicas de algunos de estos procesos.

### **4.3. Competencias particulares de la asignatura**

- El alumno será capaz de medir diversas actividades metabólicas, entender e interpretar los resultados derivados de ensayos de actividad en relación con rutas metabólicas, organismos y condiciones de crecimiento definidas, tanto en la naturaleza como en situaciones experimentales, y conectarlos con aplicaciones biotecnológicas como la biodegradación de contaminantes o la producción de metabolitos de interés.
- El alumno será capaz de entender e interpretar resultados experimentales encaminados a elucidar la regulación del metabolismo microbiano y predecir los resultados de la modificación dirigida de rutas metabólicas y su regulación en relación con procesos de interés biotecnológico.
- El alumno estará familiarizado con algunos ensayos de actividades fisiológicas (transporte, quimiotaxis), y será capaz de entender e interpretar resultados experimentales encaminados a elucidar el funcionamiento de diversos procesos fisiológicos microbianos, y proponer aplicaciones biotecnológicas de algunos de estos procesos.



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

#### Bloque I. Metabolismo microbiano

Tema 1. Introducción al metabolismo. Modos de metabolismo. Diversidad metabólica de los microorganismos. Metabolismo central. La glucólisis y sus variantes. El ciclo de los ácidos tricarboxílicos. regulación del metabolismo central.

Tema 2. Metabolismo energético en microorganismos (I). Fosforilación oxidativa. Respiración aerobia y anaerobia. Quimiolitotrofia. Microorganismos quimiolitotrofos. Concepto y tipos de quimiolitotrofia.

Tema 3. Metabolismo energético en microorganismos (II). Fotofosforilación. Microorganismos fototrofos. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica.

Tema 4. Metabolismo energético en microorganismos (III). Fosforilación a nivel de sustrato. Fermentación. Microorganismos fermentadores. Concepto y tipos de fermentaciones.

Tema 5. Metabolismo del carbono en microorganismos (I). Catabolismo de compuestos carbonados. Catabolismo de compuestos comunes. Degradación de compuestos carbonados recalcitrantes y xenobióticos.

Tema 6. Metabolismo del carbono en microorganismos (II). Microorganismos autótrofos. Fijación de dióxido de carbono. Concepto y mecanismos. Asimilación de compuestos C1.

Tema 7. Metabolismo inorgánico. Asimilación de nitrógeno. Asimilación del amonio. Asimilación del nitrato. Fijación de nitrógeno. Asimilación de azufre y fósforo inorgánicos.

Tema 8. Anabolismo. Biosíntesis de compuestos comunes. Biosíntesis de macromoléculas. Biosíntesis de pared celular y cápsula. Introducción al metabolismo secundario.

#### Bloque II. Mecanismos fisiológicos básicos

Tema 9. Ciclo y división celular en procariotas. El ciclo celular de *Escherichia coli*. El proceso de división celular en *E. coli*. Factores implicados. División celular en Arqueas.

Tema 10. Fenómenos de transporte en la membrana plasmática. Transporte de solutos. Tipos de sistema de transporte de solutos en bacterias. Secreción de proteínas en Gram-positivas y Gram-negativas.

Tema 11. Adaptaciones fisiológicas en bacterias (I). Introducción a la transducción de señales en bacterias. Respuestas nutricionales.

Tema 12. Adaptaciones fisiológicas en bacterias (II). Movilidad y quimiotaxis. Fomas de movilidad en bacterias. El sistema de movilidad flagelar: biogénesis y funcionamiento del flagelo. El sistema de quimiotaxis de *E. coli*.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Tema 13. Adaptaciones fisiológicas en bacterias (III). Respuestas a estrés ambiental. Respuesta a choque térmico. Respuesta SOS. Respuesta a estrés oxidativo.

Tema 14. Adaptaciones fisiológicas en bacterias (IV). Respuestas complejas y fenómenos de desarrollo. Quorum sensing. Esporulación de *Bacillus subtilis*. Inducción de la virulencia. Formación de biofilms.

### 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

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

- Sesiones de teoría (21 horas): clases magistrales impartidas por el profesor. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando el método de la lección.
- Sesiones de prácticas de laboratorio (13 horas y media): Se impartirán a grupos de 24 estudiantes como máximo. Se realizarán dos prácticas:
  - (1) Metabolismo microbiano: 7 horas y media (2 sesiones de 3 horas y 1 de hora y media)
  - (2) Funciones fisiológicas básicas: 6 horas (2 sesiones de 3 horas)La asistencia a las clases 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 del examen, la consulta de la bibliografía y la preparación y presentación de actividades no presenciales.

Las actividades no presenciales incluyen: La resolución de problemas puntuables, la participación en foros de discusión, y la realización de un trabajo en grupo. El trabajo en grupo se trata de una actividad voluntaria que se trabajará en grupos de 3 personas. Esta actividad consiste en la realización de un trabajo original en grupo que habrá presentar en un documento escrito de entre 10 y 30 páginas, en tipo Times New Roman 12, a espacio y medio (referencias aparte). El trabajo consistirá en la búsqueda de soluciones basada en el uso de microorganismos a distintos problemas biotecnológicos planteados por el profesor o el alumnado. 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. Se valorará especialmente el uso

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

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.

- Recursos a utilizar durante el curso

- Bibliografía básica

- Aula virtual (WebCT): El aula virtual será la plataforma para la entrega de las actividades de la asignatura 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

### 7. EVALUACIÓN

**Enseñanzas básicas:** La evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos por el alumno se llevará a cabo por medio de un examen por cada bloque temático, calificado de 0 a 10. La calificación de teoría (CT) será la media de las de los dos exámenes, siempre que la calificación en cada uno de ellos sea  $\geq 5.0$ . La CT supondrá un 40% de la calificación final, siendo necesario aprobar la teoría para aprobar la materia. Los exámenes suspendidos podrán recuperarse por separado en la convocatoria de junio, pero no en las posteriores.

**Enseñanzas prácticas:** Para la evaluación de las prácticas, al finalizar cada práctica, el estudiante tendrá que superar un cuestionario sobre la materia estudiada, calificado de 0 a 10. La calificación de prácticas (CP) será la media de las de los dos cuestionarios, siempre que la calificación de cada uno de ellos sea  $\geq 5.0$ . La CP supondrá un 20% de la calificación final, siendo necesario aprobar las prácticas para aprobar la materia. La asistencia a las clases prácticas es **ESTRICTAMENTE OBLIGATORIA** para aprobar la asignatura. Los alumnos que, habiendo asistido a las prácticas, no superen alguno de los cuestionarios de las mismas podrán recuperarlo en la convocatoria de junio, pero no en las posteriores.

**Problemas puntuables:** Durante cada bloque temático se colocarán y responderán en WebCT unas series de problemas relacionados con los contenidos del bloque. Estas series están pensadas para ser resueltas de forma cooperativa. Se fomentará la discusión de las series de problemas, bien en tutorías en grupo, o bien en foros de discusión de WebCT. La calificación obtenida en las cuestiones supondrá un 18% de la calificación final.

**Trabajo en grupo:** La calificación del trabajo supondrá un 20% de la calificación final.

**Participación:** La asistencia, participación del alumno en clase, en tutorías colectivas y en foros de discusión será valorada por el profesor y supondrá un 2% de la nota final.

De acuerdo con la normativa universitaria, la equivalencia de las calificaciones con las categorías de evaluación serán las siguientes:

- Suspendido: Calificación  $< 5,00$
- Aprobado:  $5,00 < \text{calificación} < 7,00$
- Notable:  $7,00 < \text{Calificación} < 9,00$
- Sobresaliente: Calificación  $< 9,00$

La calificación Matrícula de Honor será otorgada si es pertinente a aquellos alumnos que hayan demostrado un rendimiento extraordinario, a criterio del profesorado de la asignatura. El número de Matrículas de Honor no excederá en ningún caso el 5% del



## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

total de alumnos matriculados

### 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Physiology and Biochemistry of Prokaryotes, 3rd Edition. 2007. D. White. ISBN: 195301684. Oxford University Press. UK

Microbial Physiology, 4th Edition. A. G. Moat. ISBN: 0-471-39483-1. Wiley, New York, NY

Microbial Physiology and Metabolism, 2nd Edition. 2000. D. R. Caldwell. ISBN: 0-89863-208-0. Star Publishing, Belmont, CA

Microbiología. 7ª Edición. 2009. L. Prescott, J. Harley, D. Klein. ISBN: 9788448168278. McGraw-Hill Interamericana, Madrid