

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA**  
**BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL**

**Curso 2016/2017**

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Integración Fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	Bioquímica y Microbiología Industrial	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
Concepción Jiménez López			Dpto. Microbiología, Edif. Biología (2ª planta), Facultad de Ciencias. Correo electrónico: <a href="mailto:cjl@ugr.es">cjl@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes, Jueves y Viernes de 11-13 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Requisitos previos: Haber cursado Fundamentos de Microbiología; Fundamentos de Genética; Fundamentos de Bioquímica; Estructura de macromoléculas, Biosíntesis de macromoléculas; Enzimología; Regulación del Metabolismo; Genética molecular e Ingeniería genética					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microbiología Industrial y Biotecnología.</li> <li>- Aislamiento, selección, mejora y desarrollo de cepas de microorganismos de interés industrial.</li> <li>- Fermentación a escalas de laboratorio, planta piloto e industrial: procesos discontinuos y cultivo continuo.</li> <li>- Producción de metabolitos primarios y secundarios: ejemplos de productos.</li> <li>- Producción de alimentos.</li> <li>- Depuración de aguas residuales.</li> </ul>					
COMPETENCIAS					



### **Competencias básicas y generales** (CG3, CG4, CG5, CB3, CB4 Y CB5)

CG3 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares

CG4 - Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado

CG5 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares

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

### **Competencias transversales** (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8 y CT9)

CT1 - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

CT2 - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida

CT3 - Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional

CT4 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo

CT5 - Saber aplicar los principios del método científico

CT6 - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo

CT7 - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional

CT8 - Saber leer de textos científicos en inglés

CT9 - Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

### **Competencias específicas** (CE10, CE15, CE22, CE23 y CE26)

CE10 - Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas, con especial énfasis en la especie humana

CE15 - Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico

CE22 - Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades

CE23 - Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular

CE26 - Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente



<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p><b>SABER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Conocer el aislamiento, selección, mejora y desarrollo de cepas de microorganismos de interés industrial y su uso para la producción industrial de metabolitos y para otros fines aplicados</li> </ul> <p><b>SABER HACER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Realizar procesos para la selección de microorganismos productores de diferentes compuestos de interés y con otros fines aplicados</li> </ul>
<p><b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b></p> <p><b>TEMARIO TEÓRICO: (1,2ECTS/ 30hs)</b></p> <p>El temario consta de dos bloques, un bloque de conceptos generales, que comprende los 5 primeros temas, y otro bloque que comprende desde el tema 6 hasta el 18, donde se concretan ejemplos de procesos y/o producción de diferentes metabolitos de interés.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Biotecnología de microorganismos. Conceptos y desarrollo histórico.</li> <li>2.- Microorganismos de interés industrial: diversidad, aislamiento, selección y mantenimiento.</li> <li>3.- Producción de metabolitos primarios y secundarios. Rastreo de metabolitos. Regulación genética en microorganismos de interés en la industria.</li> <li>4.- Mejora y desarrollo de cepas en Microbiología Industrial.</li> <li>5.- Fermentaciones: Medios de cultivo y preparación de inóculos. Sistemas de fermentación y factores físico-químicos que afectan a la fermentación. Escalado. Detección, recuperación y purificación de los productos de fermentación.</li> <li>6.- Producción de biomasa: SCP. Levaduras de panadería y levaduras pienso.</li> <li>7.- Fertilizantes microbianos. Bioinsecticidas.</li> <li>8.- Tratamiento de aguas residuales</li> <li>9.- Vacunas bacterianas y virales.</li> <li>10.- Producción de ácidos orgánicos: Ácido láctico. Ácido cítrico. Otros.</li> <li>11.- Producción de alcoholes: Etanol. Otros.</li> <li>12.- Transformaciones por microorganismos.</li> <li>13.- Producción de aminoácidos.</li> <li>14.- Producción de nucleótidos y nucleósidos.</li> <li>15.- Producción de antibióticos.</li> <li>16.- Producción de biopolímeros.</li> <li>17.- Producción de bebidas alcohólicas: Vinos, bebidas de destilería, cerveza.</li> <li>18.- Producción de alimentos: Productos lácteos. Vinagre.</li> </ol> <p><b>TEMARIO PRÁCTICO:</b></p> <p>Seminarios/Talleres: (0,16 ECTS/ 4 hs)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Técnicas de esterilización</li> <li>2.- Producción microbiana de enzimas de interés</li> <li>3.- Biohidrometalurgia</li> <li>4.- Visita a industria</li> <li>5. Artículo científico</li> </ol>



Prácticas de Laboratorio: ( 0,48 ECTS/ **12hs**)

1. - Análisis microbiológico de aguas
- 2.- Búsqueda de microorganismos productores de sustancias de interés industrial.

TUTORÍAS COLECTIVAS: 6 horas ( 0,24ECTS/ **6hs**)

TG1: Tutoría de grupo para la adjudicación y preparación del seminario.

TG2: Tutoría de grupo para la puesta en común de casos prácticos sobre esterilización.

TG3, TG4, TG5 y TG6: Tutoría de grupo para la resolución de dudas.

## BIBLIOGRAFÍA

### **Fundamental:**

- BIOTECHNOLOGY. A textbook of Industrial Microbiology. Second Edition. 1989. W. Crueger and A. Crueger. Sinauer Associates, Inc.
- BIOTECNOLOGIA. MANUAL DE MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL. 1993. W. Crueger and A. Crueger. Ed. Acribia. S.A.
- MICROBIAL BIOTECHNOLOGY. FUNDAMENTALS OF APPLIED MICROBIOLOGY.1995. N. Glazer and H. Nikaido. W. H. Freeman and Company.
- MICROBIAL BIOTECHNOLOGY. FUNDAMENTALS OF APPLIED MICROBIOLOGY. Second Edition, 2007. N. Glazer and H. Nikaido. Cambridge University Press, New York.
- INDUSTRIAL MICROBIOLOGY. AN INTRODUCTION. 2001. M. J. Waites, N. L. Morgan, J. S. Rockey, G. Hington. Blackwell Science, Oxford.
- MICROBIAL BIOTECHNOLOGY. PRINCIPLES AND APPLICATIONS. 2004. Lee Yuan Kun. World Scientific. New Jersey.
- MOLECULAR BIOTECHNOLOGY. Principles and applications of recombinant DNA. Third edition, 2003. B. R. Glick, J. J. Pasternak. ASM Press.

### Complementaria:

- INTRODUCCION A LA BIOTECNOLOGIA DE LOS HONGOS. 1992. M. Wainwright. Acribia S.A.
- MANUAL OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY. 1999. A. L. Demain and J. E. Davies, eds. ASM Press, Washington DC.

### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.youtube.com/watch?v=jJkpeTSc0Q>
- Oficina de Ciencia y Tecnología: [http://www.science.oas.org/Simbio/mbio\\_ind/mbio\\_ind.htm](http://www.science.oas.org/Simbio/mbio_ind/mbio_ind.htm)
- Microbiología Industrial y Alimentaria:  
[http://www.quimicaindustrialhn.net/recursos/descargas/doc\\_view/29-microbiologia-industrial-y-alimentaria.raw?tmpl=component](http://www.quimicaindustrialhn.net/recursos/descargas/doc_view/29-microbiologia-industrial-y-alimentaria.raw?tmpl=component)
- Página web de aplicaciones de la Microbiología a problemas medioambientales en el tablón de Docencia.
- Página web del Departamento de Microbiología.

## METODOLOGÍA DOCENTE

**Lección magistral/expositiva:** clases magistrales en las que el profesor explicará los fundamentos de los temas. Los alumnos dispondrán con antelación del material didáctico. Horario: Lunes (11-12h), Jueves (9-



10h), Viernes (9-10h).

**Competencias que se desarrollarán:**

- Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas, con especial énfasis en la especie humana.
- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.
- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- Saber aplicar los principios del método científico
- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

**Prácticas de laboratorio:** los estudiantes se organizarán en dos grupos (GA y GB) para realizar prácticas de laboratorio en las que se abordarán experimentos sobre distintos conceptos explicados en las clases de teoría. Se exige la participación presencial del alumno y la realización de un examen teórico-práctico. Las prácticas se realizarán de forma continuada en el tiempo durante una semana seguida y dos días de la siguiente, y en cada sesión práctica se explicará el fundamento, modo de realizarla y discusión de resultados. Los alumnos dispondrán con antelación del guion de las prácticas a través de Prado.

**Competencias que se desarrollarán**

- Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.
- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- Saber aplicar los principios del método científico
- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

**Seminarios, resolución de problemas y estudio de casos prácticos:**

Los estudiantes, organizados en ocho grupos presentarán y discutirán sobre contenidos del programa teórico que serán propuestos por el profesor. Realizarán varias relaciones de problemas, que se corregirán en clase y se evaluarán mediante un examen de problemas,, y dos seminarios: (1) un seminario tipo artículo científico para responder a unas cuestiones planteadas por el profesor que requerirán el diseño de experimentos, obtención de resultados y discusión de los mismos, y (2) otro seminario de tipo revisión sobre un tema propuesto por el profesor, que se expondrá en clase. Los estudiantes deberán trabajar de forma individual y en grupo. Cada estudiante, además, evaluará a los compañeros de su grupo, teniendo en cuenta el trabajo individual y el trabajo de grupo. Estas actividades deben servir para fomentar que el estudiante desarrolle la capacidad de aprendizaje autónomo, se habitúe a consultar la bibliografía recomendada y trabaje los conceptos de la asignatura. La preparación en grupo y defensa de las exposiciones (mediante presentaciones en PowerPoint o equivalente) permitirá desarrollar las habilidades de trabajo en equipo y de comunicación, las cuales también serán evaluadas. Se realizarán unas



preguntas por escrito que permitan comprobar el grado de comprensión del alumno de lo explicado en esos seminarios.

#### **Competencias que se desarrollarán**

- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- Saber aplicar los principios del método científico
- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- Saber leer de textos científicos en inglés.
- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

Además, los estudiantes **visitarán una industria** relevante en el área de la Bioquímica y Microbiología Industrial, guiados por personal especializado de la industria. Los alumnos podrán ver plasmada en la realidad las nociones aprendidas en el aula. Podrán aprender cómo conjugar la producción con la rentabilidad y cómo afrontar los problemas que surgen en el escalado de procesos. Los alumnos realizarán unas preguntas por escrito que permitan comprobar el grado de comprensión de lo explicado durante la visita.

#### **Competencias que se desarrollarán**

- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

**Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales:** se prepararán los seminarios y se aclararán las dudas surgidas del estudio individual y del trabajo realizado en las actividades presenciales.

#### **Competencias que se desarrollarán**

- Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas, con especial énfasis en la especie humana.
- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.
- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

**Actividad no presencial de aprendizaje mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la**





**elaboración de memorias....** Búsqueda de documentación; reflexión y profundización en los conocimientos teóricos-prácticos mediante la bibliografía recomendada, la preparación de seminarios y el estudio personal.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

SEMESTRE	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES					ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 (13-F)	T1 T2 T3(1) TG1	3	11.5 (GA) 11.5 (GB) (incluyen la parte experimental de S5)	1			Presentación. Introducción. Microorganismos de interés industrial. TG1: Preparación seminario S5: artículo científico	6		8
SEMANA 2 (20-F)	T3(2) T4(1)	3	0.5 (GA) 0.5 (GB)		24F: entrega S5	1 (pract.)	Metabolitos Mejora	6		6
SEMANA 3 (27-F)	T4(2) T5(1) TG2 S1	3		1	1		Mejora TG2 S1=Tratamientos térmicos	8	5 (GP1)	3
SEMANA 4 (6-M)	T5(2) T6 TG3	3		1			Fermentaciones Biomasa. TG3	6	1 (GP1) 5 (GP2)	3
SEMANA 5 (13-M)	T7 T8 TG4	3		1			Fertilizantes Tratamientos aguas TG4	6	1 (GP2)	2
SEMANA 6 (20-M)	T9 T10 T11	3					Vacunas Ácidos Alcoholes	6		
SEMANA 7 (27-MA)	T12 T13(2) TG5	3		1	30MA: Entrega S2 y S3		Transformaciones Aminoácidos TG5	4		2
SEMANA 8 (3-A)	T13(3) T14 T15(1)	3				3.5 3/4/2016: Prueba escrita	Aminoácidos Nucleótidos Antibióticos S2 y S3	6		



SEMANA 10 (17-A)	T15(2) T16 T17(1)	3					Antibióticos Biopolímeros Bebidas	6		
SEMANA 11 (24-A)	T17(2) T18(1)	2			S4: 2 (28-A)		Bebidas Alimentos S4= visita industria	4		
SEMANA 12 (1-My)	T18(2)	1					Alimentos			
SEMANA 15 (22-My)				1		3,5 24/05/2016: prueba escrita	TG6	2		
Total hs		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>24</b>

## EVALUACIÓN

De acuerdo con la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013) la evaluación será preferentemente continua, es decir la evaluación diversificada establecida en las Guía Docente. No obstante, se contempla la realización de una **evaluación única final** a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quienes darán traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.

El estudiante que se acoja a esta modalidad de evaluación, debe saber que el examen constará de tres partes: (1) teórico (65%), (2) problemas (25%) y (3) práctico (10%).

### Evaluación continua

La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura, en la que la parte teórica (dos exámenes escritos) supondrá el 55%, la resolución de problemas y casos prácticos el 15 %, las prácticas de laboratorio el 10%, la realización del seminario práctico 10%, realización del seminario tipo revisión 7%, examen de seminario tipo revisión 2% y visita a industria 1%.

La calificación se verá reflejada en las Actas de la convocatoria Ordinaria.

- Los seminarios se evaluarán en base a los conocimientos adquiridos, trabajo en grupo, capacidad de comunicación, claridad en el trabajo y en la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica.





- Para la evaluación de las prácticas de laboratorio se tendrá en cuenta los resultados de un examen teórico-práctico y los resultados y destrezas conseguidos durante las prácticas.

**Evaluación extraordinaria:**

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante un examen teórico final extraordinario y un examen de problemas, manteniendo los mismos porcentajes de la evaluación continua ordinaria. Téngase en cuenta que el 30 % restante de la nota corresponde con la evaluación de prácticas de laboratorio, seminarios y visitas que deben haber sido evaluados durante el curso. La calificación se verá reflejada en las Actas de la convocatoria Extraordinaria.

**EVALUACION DE LAS COMPETENCIAS:**

Parte teórica: CG3, CG5, CB3, CB5, CT1, CT3, CT4, CE10, CE15

Resolución de Problemas: CB3, CT1, CT5, CT6

Prácticas de Laboratorio: CT2, CE22, CE23, CE26

Seminarios y visita: CG4, CB4, CT2, CT5, CT7, CT8, CT9, CE26

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

