

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnológico	Biotecnología Microbiana	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS(Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Concepción Jiménez López			Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: cjl@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS 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 Biotecnología					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Se recomienda que el estudiante haya completado el módulo de formación básica y que siga el orden cronológico de las enseñanzas del módulo.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Introducción a la Biotecnología microbiana. Aislamiento, selección, mejora y desarrollo de cepas microbianas de interés industrial. Metagenómica. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Producción de bebidas alcohólicas y de alimentos. Aplicaciones medioambientales y agronómicas de los microorganismos. Bionanotecnología.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias básicas y generales (CG5, CG6, CG7, CB2, CB4 Y CB5)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG5-Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.</li> <li>• CG6- Correlacionar la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.</li> <li>• CG7- Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.</li> <li>• CB2- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y</li> </ul>					

posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- CB4-Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como noespecializado.
- CB5-Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias transversales(CT1, CT3, CT4, CT7 y CT9)

- CT1- Capacidad de análisis y síntesis.
- CT3- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas.
- CT4- Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado.
- CT7- Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT9-Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares.

Competencias específicas(CE26, CE31, CE32 y CE33)

- CE26- Saber aplicar los conocimientos del metabolismo microbiano, su regulación y control para el diseño de procesos biotecnológicos.
- CE31- Conocer el funcionamiento de los genes y las técnicas moleculares de manipulación genética.
- CE32- Proyectar y ejecutar la producción de organismos modificados genéticamente.
- CE33- Saber aplicar las técnicas más apropiadas para el aislamiento e identificación, cultivo y control de microorganismos mediante la comprensión de sus características estructurales, metabólicas y genéticas.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

SABER:

- Conocer los procedimientos de obtención de microorganismos con usos biotecnológicos.
- Conocer los usos biotecnológicos de los microorganismos, los procesos metabólicos implicados y el control de los mismos.

SABER HACER:

- Realizar procesos para la selección de microorganismos productores de diferentes compuestos de interés y con otros fines aplicados

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:(1,2 ECTS)

El temario consta de dos bloques, un bloque de conceptos generales, que comprende los 4 primeros temas, y otro bloque que comprende desde el tema 5 hasta el 17, donde se concretan ejemplos de procesos y/o producción de diferentes metabolitos de interés.

- 1.- Biotecnología de microorganismos. Conceptos y desarrollo histórico.
- 2.- Microorganismos de interés industrial: diversidad, aislamiento, selección y mantenimiento.
- 3.- Producción de metabolitos primarios y secundarios. Medios de cultivo.Rastreo de metabolitos.Metagenómica. Regulación genética en microorganismos de interés en la industria.
- 4.- Mejora y desarrollo de cepas en Microbiología Industrial.
- 5.- Biohidrometalurgia.
- 6.- Fertilizantes microbianos. Bioinsecticidas.
- 7.- Tratamiento de residuos sólidos y líquidos.
- 8.- Bionanotecnología.
- 9.- Producción de ácidos orgánicos: Ácido láctico. Ácido cítrico. Otros.
- 10.- Producción de alcoholes:Etanol. Otros.



- 11.- Transformaciones por microorganismos.
- 12.- Producción de aminoácidos.
- 13.- Producción de nucleótidos y nucleósidos.
- 14.- Producción de antibióticos.
- 15.- Producción de biopolímeros.
- 16.- Producción de bebidas alcohólicas.
- 17.- Producción de alimentos.

**SEMINARIOS/TALLERES: (0,2 ECTS)**

- 1.-Diseño de tratamientos térmicos para el control de microorganismos.
- 2.- Producción microbiana de enzimas de interés
- 3.- Producción de biomasa
- 4.- Visita a industria
5. Artículo científico

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO: (0,6 ECTS)**

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

**TUTORÍAS COLECTIVAS Y EXAMENES: (0,4 ECTS)**

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

TG2: Tutoría de grupo para la resolución de casos prácticos sobre tratamientos térmicos para el control de microorganismos.

TG3, TG4: Tutoría de grupo para la resolución de relaciones de problemas de screening y superproducción de metabolitos de interés.

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

4 horas de examen, repartidas en dos pruebas

**BIBLIOGRAFÍA**

**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 BIOTECNOLOGY. FUNDAMENTALS OF APPLIED MICROBIOLOGY. 1995. N. Glazer and H. Nikaído. W. H. Freeman and Company.
- MICROBIAL BIOTECNOLOGY. FUNDAMENTALS OF APPLIED MICROBIOLOGY. Second Edition, 2007. N. Glazer and H. Nikaído. 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 BIOTECNOLOGY. 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.



#### BIBLIOGRAFÍA 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=jJJkepTScoQ>
- 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: Martes, Miércoles y jueves de 10 a 11h.

*Competencias que se desarrollarán:*

*CG5- Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.*

*CG6- Correlacionar la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.*

*CG7- Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.*

*CT1- Capacidad de análisis y síntesis.*

*CE26- Saber aplicar los conocimientos del metabolismo microbiano, su regulación y control para el diseño de procesos biotecnológicos.*

*CE31- Conocer el funcionamiento de los genes y las técnicas moleculares de manipulación genética.*

*CE32- Proyectar y ejecutar la producción de organismos modificados genéticamente.*

**Prácticas de laboratorio:**los estudiantes se organizarán en dos grupos (G1 y G2) 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 guión de las prácticas a través de Prado.

*Competencias que se desarrollarán*

*CB2- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.*

*CT3- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas.*

*CT9-Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares.*

*CE26- Saber aplicar los conocimientos del metabolismo microbiano, su regulación y control para el diseño de procesos biotecnológicos.*

*CE33- Saber aplicar las técnicas más apropiadas para el aislamiento e identificación, cultivo y control de microorganismos mediante la comprensión de sus características estructurales, metabólicas y genéticas.*

**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*

*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.*

*CT4- Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado.*

*CT7- Sensibilidad hacia temas medioambientales.*

*CT9-Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares.*

Además, los estudiantes **visitarán una industria** relevante en el área de la Biotecnología Microbiana, 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*

*CT7- Sensibilidad hacia temas medioambientales.*

*CT9-Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares.*

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

*Competencias que se desarrollarán*

*CB5-Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.*

**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.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

De acuerdo con la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** (aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno 10 de febrero de 2012, y modificada por Acuerdo del Consejo de Gobierno 26 de octubre de 2016) **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.

#### **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 8%, examen de seminario tipo revisión 1% 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, manteniendo los mismos porcentajes de la evaluación continua ordinaria. La calificación se verá reflejada en las Actas de la convocatoria Extraordinaria.

#### **EVALUACION DE LAS COMPETENCIAS:**

Parte teórica: CG5, CG6, CG7, CB5, CT1, CT7, CE26, CE31, CE32

Resolución de Problemas: CB2, CT3

Prácticas de Laboratorio: CE33

Seminarios y visita: CB4, CT3, CT9

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”**

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El Director del Departamento al que se dirigió la solicitud, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de diez días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro según corresponda, 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%).

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

