

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Nombre del módulo	Nombre de la materia	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Mohamed Larbi Merroun María Teresa González Muñoz			Dpto. Microbiología, 2ª planta del edificio de Biología, Facultad de Ciencias. Campus Fuentenueva, 958249834 Correo electrónico: merroun@ugr.es		
			Dpto. Microbiología. 5ª planta del Edificio de Biología, Facultad de Ciencias. Campus Fuentenueva, 958242858 Correo electrónico: mgonzale@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Lunes, martes y miércoles, de 10 a 12 horas (Profesor Mohamed L. Merroun) y  Jueves 11 a 12,30 horas (Profesora María Teresa González Muñoz)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Biología					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas Microbiología I y II					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

Tener conocimientos adecuados sobre:

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Los microorganismos industriales y sus productos  
Metabolitos primarios y secundarios  
Fermentaciones  
Productos para la industria sanitaria  
Productos para la industria alimentaria  
Productos de la ingeniería genética  
Control del crecimiento microbiano  
Microbiología ambiental

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

**Competencias generales**

- CG 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CG 4. Capacidad de análisis y síntesis
- CG 5. Razonamiento crítico
- CG 7. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG 17. Capacidad de gestión de la información
- CG18: Trabajo en equipos interdisciplinares

**Competencias específicas**

- CE 9. Identificar y utilizar bioindicadores
- CE 12. Evaluar actividades metabólicas
- CE 14. Manipular el material genético
- CE 16. Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos
- CE 20. Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos
- CE 22. Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos
- CE 23. Realizar bioensayos
- CE 27. Diagnosticar y solucionar problemas ambientales
- CE 30. Desarrollar y aplicar técnicas de biocontrol
- CE 33. Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados
- CE 34. Realizar servicios y procesos relacionados con la Biología
- CE 35. Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en biología

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

- Adquirir conocimientos sobre las metodologías empleadas en el aislamiento, identificación y estudio de microorganismos de interés industrial.
- Conseguir una visión global de las aplicaciones industriales de los procesos microbianos (industrias farmacéuticas, alimentaria, etc.).
- Conocer y comprender el balance económico en la producción de diferentes productos microbianos de interés industrial.
- Entender los fundamentos microbiológicos y bioquímicos de los procesos microbianos que intervienen en la elaboración de productos con interés biotecnológico.
- Conocer la importancia de los microorganismos como productores/procesadores de alimentos.



- Conocer la importancia de los microorganismos como alterantes y envenenadores de alimentos así como los métodos empleados en su control.
- Comprender la importancia de las soluciones microbianas a la contaminación ambiental y conocerlas.
- Conocer los métodos de control de las actividades microbianas en el medio ambiente.
- Conocer la importancia de los microorganismos como fuentes de recursos en las nuevas tecnologías.
- Adquirir destrezas en la manipulación de microorganismos.
- Adquirir destrezas en el diseño y realización de procesos microbianos de interés aplicado.
- Obtener práctica en la detección/cuantificación de los microorganismos por métodos dependientes e independientes de cultivo.
- Entrar en contacto con instalaciones industriales en las que se aplican los microorganismos.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### BLOQUE 1: ASPECTOS GENERALES

Tema 1. Introducción a la Microbiología Industrial y a la Biotecnología

Tema 2. Microorganismos de interés industrial: diversidad, aislamiento, selección y mantenimiento

Tema 3. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Métodos de rastreo (screening) de nuevos metabolitos microbianos

#### BLOQUE 2: PRODUCTOS Y PROCESOS MICROBIANOS CON INTERÉS INDUSTRIAL

Tema 4. Producción de ácidos orgánicos: ácido cítrico, ácido acético y otros

Tema 5. Producción de alcoholes: butanol y etanol

Tema 6. Producción de bebidas alcohólicas: vinos y cerveza

Tema 7. Producción de alimentos fermentados: quesos

Tema 8. Producción de aminoácidos

Tema 9. Producción de antibióticos

Tema 10. Producción de enzimas

Tema 11. Producción de biomasa microbiana para alimentación humana y animal

#### BLOQUE 3. APLICACIONES AMBIENTALES DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 12. Depuración de aguas residuales

Tema 13. Biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados

Tema 14. Biolixiviación

#### BLOQUE 4. NUEVOS USOS DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 15. Biosensores microbianos

Tema 16. Nanobiotecnología

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios/Talleres

- Fermentaciones industriales
- Mejora genética y desarrollo de las cepas de interés industrial
- Biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados
- Aplicaciones industriales de nanobiopartículas metálicas (Pd, Au, etc.)
- Biosensores
- Procesos fermentativos



- Producción de cerveza y vinos

#### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Análisis microbiológico de aguas

Práctica 2. Análisis microbiológico de huevos y ovoproductos

Práctica 3. Fabricación de nanopartículas metálicas microbianas de interés industrial

Práctica 4. Biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados

#### Prácticas de Campo

Práctica 5. Visita a Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Demain, A.L., Davies, J.E. eds. 1999. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, ASM Press
- Doyle M.P. y Beuchat L.R. 2007. Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. 3ª ed. ASM Press. Washington, D.C.
- Glazer, H., Nikaido, H. 2007. Microbial Biotechnology- Fundamentals of Applied Microbiology. 2º ed. Cambridge University Press
- Jay J.M., Loessner M.J., y Golden D.A. 2005. Modern Food Microbiology. 7ª ed. Springer. USA.
- Atlas, R.M and R. Bartha. 2000. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. 1ª traducción al castellano de la 4ª edición en inglés. Addison & Wesley, Madrid.
- Maier, R.M., I.L. Pepper and C.P. Gerba. 2009. Environmental Microbiology. 2ª ed. Academic Press, San Diego. CA.
- J., Willey, L., Sherwood, C., Woolverton, 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein (7ª ed.). Mc Graw & Hill-Interamericana.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bu'lock J. Khristiansen, B. 1991. Biotecnología básica, Ed. Acribia.
- Entis, P. 2007. Food safety. Old habits, New Perspectives. ASM Press. Washington, DC.
- Glick, B.R., Pasternak, J.J. Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA. 3º ed. ASM Press
- Hurst C.J., Crawford R.L. et al. (eds). 2007. Manual of Environmental Microbiology. 3ª ed. ASM Press, Washington, DC.
- Luning, P.A., Devlieghere, F. and Verhé, R (eds). 2006. Safety in the agri-food chain. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands.

### ENLACES RECOMENDADOS

Biology Anim Library: <http://www.dnalc.org/ddnalc/resources/animations.html>

Cells Alive, fotografías, videos y animaciones: <http://www.cellsalive.com/>

Microbiology Course: <http://student.cbcmd.edu/%7Egkaiser/goshp.html>

Microbiology Text Book, University of Wisconsin: <http://www.bact.wisc.edu/Microtextbook/index.php>

MIT Biology Hypertext Book (Massachusetts Institute of Technology):

<http://Web.mit.edu/esgbio/www/7001main.html>

The Microbial World, University of Edinburgh: <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/>

Centre for Microbial Ecology, National Science Foundation (NSF) <http://www.cme.msu.edu/homepage.html/>

Digital Learning Center for Microbial Ecology <http://commtechlab.msu.edu/CTLProjects/dlc-me/>

International Union of Microbiological Societies (IUMS): <http://www.iums.vir.gla.ac.uk/>

Protist Image Data: <http://megasun.bch.umontreal.ca/protists/gallery.html>



Asociación Americana de Microbiología (ASM): <http://www.asmtusa.org>  
Sociedad Española de Microbiología (SEM): <http://www.cib.csic.es/~sem/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas (1,4 ECTS/35 horas)

Clases participativas donde se explican los conceptos básicos de la materia, se aplican dichos conocimientos a la resolución de problemas y/o se discuten casos prácticos.

- Sesiones de seminarios y clases de problemas. (0.16 ECTS/4 horas)

Se establecerán grupos de trabajo para la realización de seminarios. Los seminarios tienen por objeto completar o ampliar temas concretos de la asignatura y los temas elaborados deberán ser presentados en clase utilizando para ello el material de apoyo más adecuado (transparencias, cañón de video, pizarra, etc.). Antes de la presentación en clase, los temas correspondientes serán discutidos con el profesor.

- Sesiones de prácticas (0.6 ECTS/15 horas)

a) Sesiones de laboratorio (0,48 ECTS/12horas)

El profesor, a lo largo del desarrollo de las prácticas, supervisará el trabajo personal de cada alumno, de tal forma que promueva un aprendizaje correcto. La participación presencial de los alumnos así como la realización del examen teórico-práctico es obligatoria.

b) Prácticas de campo (0,12 ECTS/3 horas)

Se realiza una visita a una Depuradora de aguas residuales de Granada (se realizarán en dos grupos, con una duración, por turno, de 3h: Primer turno de 8h30-11h30 y segundo turno de 11h30-14h30).

Las visitas a Industrias son complemento de la enseñanza teórica y práctica, ya que permiten al alumno tomar contacto con los aspectos aplicados de la Microbiología, ampliar sus conocimientos y puntos de vista de la materia que están estudiando, comprobar que las técnicas que han desarrollado a pequeña escala, en el laboratorio de prácticas, pueden utilizarlas los profesionales en su labor diaria. También les ayuda a descubrir los requisitos que un profesional debe reunir para acceder a un puesto de trabajo en una industria.

- Tutorías colectivas (0,12 ECTS/3 horas)

En las que el alumno será asesorado en su formación académica

-Exámenes (0,12 ECTS/3 horas)

- Trabajo Individual del estudiante (3,6 ECTS/90 horas)

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

- Exámenes teóricos de conocimientos y resolución de problemas. 70% de la calificación total. Para aprobar, el alumno debe obtener, al menos, el 50% de esta puntuación máxima.

- Evaluación de las actividades de laboratorio y de prácticas de campo: Mediante preguntas durante la realización de las prácticas y/o exámenes. Se evaluará, además, la asistencia, actitud y participación del alumno, así como los resultados obtenidos durante la realización de las distintas actividades. 15% de la calificación final.

Las clases prácticas y la visita son obligatorias y es necesario tenerlas aprobadas (obteniendo al menos el 50% de la puntuación máxima) para superar la asignatura.

- Realización de trabajos tutelados y su defensa. 10% de la calificación final.



- Asistencia, actitud y participación pertinente del estudiante en todas las actividades formativas. 5% de la calificación total.

**En la convocatoria extraordinaria** la evaluación se hará computando 3 puntos las prácticas y 7 puntos el examen teórico, siendo preceptivo para aprobar obtener, al menos, el 50% de cada una de estas puntuaciones máximas. Los alumnos que no hayan realizado las prácticas o las hayan suspendido deberán realizar un examen práctico. Los alumnos que las tengan aprobadas, y a fin de cumplir con la normativa vigente, si desean subir la calificación que hubieran obtenido en las mismas podrán renunciar a esta calificación y realizar un examen teórico sobre los aspectos teóricos y prácticos de las mismas. Este examen se realizará a continuación del examen de teoría y el hecho de presentarse al mismo se entenderá como renuncia a la calificación de prácticas que ya tenían.

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios del curso académico 2017-18 puede ser consultado en la web del grado en Biología: <http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/convocatorias>

#### 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"

Según el artículo 6.2 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, la evaluación será preferentemente continua, entendiéndose por tal la evaluación diversificada que se establece en esta Guía Docente de la asignatura. 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, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua)

En cuanto a los plazos y procedimiento para la solicitud de esta calificación única final, el alumno deberá consultar el artículo 8.2 de la mencionada normativa.

Esta evaluación única final, constará de dos exámenes, uno teórico y otro práctico, que computarán el 70 % y 30 % de la nota final, respectivamente, debiéndose aprobar cada una de estas partes por separado.

- Teórica, con 10 preguntas (de tipo desarrollo y problemas) del contenido total del programa teórico (70% de la calificación total)
- Teórico-práctica del contenido de las prácticas de laboratorio y visitas a industrias (30% de la calificación total)

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

