

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Nombre del módulo	Nombre de la materia	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Mohamed Larbi Merroun 			Dpto. Microbiología, 2ª planta del edificio de Biología, Facultad de Ciencias. Campus Fuentenueva, 958249834 Correo electrónico: merroun@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			Lunes, martes y miércoles, de 10 a 12 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Biología			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas Microbiología I y II Tener conocimientos adecuados sobre:					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso Los microorganismos industriales y sus productos Metabolitos primarios y secundarios					

¹ 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/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

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.

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 nanopartículas metálicas
- Biosensores
- Nanomedicina
- 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 1. 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.ccbcmd.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 Edimburgh: <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/>
 Centre for Microbial Ecology, National Science Fundation (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.asmta.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 2020-2021 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, preguntas (de tipo test, 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)

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Lunes, martes y miércoles, de 10 a 12 horas

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

-Tutorías individuales:
Correo electrónico y/o videoconferencia utilizando Google Meet

-Tutorías colectivas:
Videoconferencia utilizando Google Meet

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Docencia teórica: se propone dos modalidades:

A) Clases teóricas síncronas a través de GOOGLE MEET y/o a través de la plataforma PRADO. Se pone a disposición de los alumnos resúmenes y presentaciones de cada uno de los temas con los detalles de los objetivos y los conocimientos necesarios que el alumno debe de adquirir.

B) Docencia presencial a lo largo del curso en grupos reducidos (los alumnos se agrupan en 2-3 grupos, según el número de alumnos matriculados).

Docencia Práctica: (presencial y no presencial): El profesor se encargara de virtualizar el contenido teórico de las prácticas y los alumnos realizan las prácticas. Guion de prácticas disponible en el PRADO.

Convocatoria Ordinaria

La evaluación se realizará de forma presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. En su defecto se realizará de forma virtual a través de la Plataforma PRADO mediante pruebas objetivas con preguntas de opción múltiple, relación contenidos y/o preguntas cortas. Se potenciará la evaluación continua.



- **Exámenes teóricos** de conocimientos y resolución de problemas. **70%** de la calificación total: Dos exámenes teóricos que supondrán el 45% y el 25% de la calificación final, respectivamente. Serán obligatorios y 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.

-Realización de pruebas en clase: **5%** de la calificación total.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación se realizará de forma presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. En su defecto se realizará de forma virtual a través de la Plataforma PRADO mediante pruebas objetivas con preguntas de opción múltiple, relación contenidos y/o preguntas cortas. Se potenciará la evaluación continua.

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.

La calificación de los estudiantes que no realicen el examen de teoría será de no presentado.

Evaluación Única Final

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 test, 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)

Será presencial si las condiciones sanitarias lo permiten. En su defecto se realizará de forma virtual a través de la Plataforma PRADO.



ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Lunes, martes y miércoles, de 10 a 12 horas

Tutorías individuales: Correo electrónico y/o videoconferencia utilizando Google Meet

Tutorías colectivas: Videoconferencia utilizando Google Meet

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

-Docencia teórica: a través de la plataforma PRADO se pone a disposición de los estudiantes resúmenes y presentaciones de cada uno de los temas. Además, se desarrollará metodologías de tipo clase no presencial poniendo a la disposición del alumnado en la plataforma DRIVE videos grabados en GOOGLE MEET. Además, se llevara a cabo sesiones interactivas mediante la plataforma GOOGLE MEET para discutir con los alumnos los conceptos presentados en las presentaciones, resúmenes y videos que no ha sido asimilado por los mismos.

-La docencia práctica se ha incorporado al guion de prácticas, diferente contenido online, ejercicios prácticos y adaptando por lo tanto los contenidos a la docencia no presencial. También se habilita a través de la plataforma PRADO el sistema de evaluación de las prácticas.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Evaluación de la Docencia teórica y práctica. La evaluación se realizará de forma no presencial a través de la Plataforma PRADO.

- Exámenes teóricos de conocimientos y resolución de problemas. **70%** de la calificación total: Dos exámenes teóricos que supondrán el 45% y el 25% de la calificación final respectivamente. Serán obligatorios y 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. **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.

-Realización de pruebas en clase: **5%** de la calificación total.

Convocatoria Extraordinaria

Evaluación de la Docencia teórica y práctica. La evaluación se realizará de forma no presencial a través de la Plataforma PRADO. La evaluación se hará computando 3 puntos las prácticas y 7 puntos el examen teórico (Examen teórico de conocimientos y resolución de problemas), siendo preceptivo para aprobar obtener, al menos, el 50% de cada una de estas puntuaciones máximas.



Evaluación Única Final

Evaluación de la Docencia teórica y práctica. La evaluación se realizará de forma no presencial a través de la Plataforma PRADO. La evaluación se hará computando 3 puntos las prácticas y 7 puntos el examen teórico (Examen teórico de conocimientos y resolución de problemas), siendo preceptivo para aprobar obtener, al menos, el 50% de cada una de estas puntuaciones máximas.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Si en cualquiera de los exámenes, tanto de la convocatoria ordinaria como extraordinaria a través de PRADO, algún alumno tuviera problemas de conexión, se le hará un examen oral que se llevará a cabo el mismo día a través de Google Meet.

