

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|--|------------------------|-------|---|----------|----------|
| Biotecnología | Microbiología Aplicada | 4º | 1º | 6 | Optativa |
| PROFESOR Y COORDINADOR | | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS | | |
| GRUPO 1 Mohamed Larbi Merroun (merroun@ugr.es) | | | Dpto. Microbiología. 2ª planta del Edificio de Biología, Facultad de Ciencias Campus Fuentenueva , 958249834 | | |
| GRUPO 2 Mohamed Larbi Merroun (merroun@ugr.es) | | | HORARIO DE TUTORÍAS | | |
| | | | Mohamed L. Merroun: 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 | | | | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES | | | | | |
| Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Microbiología I y II | | | | | |
| 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:

Clases Magistrales

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
- Tema 4: Mejora genética y desarrollo de las cepas de interés industrial
- Tema 5. Fermentaciones industriales



BLOQUE 2: PRODUCTOS Y PROCESOS MICROBIANOS CON INTERÉS INDUSTRIAL

- Tema 6. Producción de ácidos orgánicos: ácido cítrico, ácido acético y otros
- Tema 7. Producción de alcoholes: butanol y etanol
- Tema 8. Producción de bebidas alcohólicas: vinos y cerveza
- Tema 9. Producción de alimentos fermentados
- Tema 10. Producción de aminoácidos
- Tema 11. Producción de antibióticos
- Tema 12. Producción de enzimas
- Tema 13. Producción de biomasa microbiana para alimentación humana y animal

BLOQUE 3. APLICACIONES AMBIENTALES DE LOS MICROORGANISMOS

- Tema 14. Depuración de aguas residuales
- Tema 15. Biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados
- Tema 16. Biolixiviación

BLOQUE 4. NUEVOS USOS DE LOS MICROORGANISMOS

- Tema 17. Biosensores microbianos
- Tema 18. Nanobiotecnología

Seminarios/Talleres

- Biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados
- Aplicaciones industriales de nanopartículas metálicas (Pd, Au, etc.)
- Producción de biodiesel
- Biosensores
- Procesos fermentativos
- Producción de cerveza y vinos
- Mejora Genética de cepas de interés industrial

TEMARIO PRÁCTICO:

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. Búsqueda de microorganismos productores de sustancias de interés industrial
- Práctica 5. Biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados

Prácticas de Campo

- Práctica 6. 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:

- Buñlock 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. 3ª 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.cbccmd.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.asmusa.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 9h-12h y segundo turno de 12h-15h).

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)

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades de clases teóricas, prácticas, seminarios /talleres puede ser consultado en la web del Grado en Biología.

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/horarios>

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.**

- **Evaluación de las actividades de laboratorio y de prácticas de campo.** Mediante preguntas durante la realización las prácticas y/o exámenes. Se evaluará la asistencia, actitud y participación del alumno, así como los resultados obtenidos durante la realización de las distintas actividades. Las clases prácticas y la visita son obligatorias y es necesario tenerlas aprobadas para superar la asignatura. **15% de la calificación final.**

- **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.**

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios del curso académico 2015-16 puede ser consultado en la web del grado en Biología:

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/convocatorias>

INFORMACIÓN ADICIONAL

Evaluación única final. De acuerdo con la normativa vigente, los alumnos que se acojan a esta modalidad, realizarán una prueba que constará de dos partes:

A) Teórica, con 10 preguntas (de tipo desarrollo y problemas) del contenido total del programa teórico



(70% de la calificación total)

- B) Teórico-práctica del contenido de las prácticas de laboratorio y visitas a industrias (30% de la calificación total)

