

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT

1.- Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	BIOTECNOLOGÍA DE MICROORGANISMOS
2.- Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Licenciatura
3.- Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Licenciatura en Biología
4.- Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Optativa
5.- Año en que se programa year of study	5º
6.- Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	anual
7.- Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	9-créditos LRU (6-teóricos, 3-prácticos)
8.- Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	9-ECTS (225 horas). 1 ECTS= 25 horas de trabajo del estudiante)
9.- Prerrequisitos y recomendaciones (E, esencial; R, recomendado; H, ayuda) Prerequisites and advises (E, essential; R, recommended; H, helpful)	E: Haber cursado la asignatura Microbiología R: Tener conocimientos básicos de Microbiología, Genética y Bioquímica
10. Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p>1. Conocimiento de los fundamentos generales del uso aplicado e industrial de los microorganismos.</p> <p>2. Familiarizar al estudiante con los problemas que han de enfrentar los procesos biotecnológicos microbianos, y habituarlo al tipo de razonamiento teórico, enfoque experimental y diseño industrial para resolver tales problemas.</p> <p>3. Dotar al estudiante con las habilidades intelectuales y manuales básicas para permitirle el tránsito desde los conocimientos microbiológicos hasta su aprovechamiento aplicado, especialmente lo que se refiere al control de los procesos de fermentación industrial y al manejo y mejora de cepas por métodos genéticos.</p> <p>4. Estimular el espíritu crítico e inquisitivo, tanto por lo que se refiere a los aspectos técnicos de la microbiología industrial, como por las implicaciones sociales y éticas de la biotecnología en general y de la microbiana en particular.</p>
11.- Programa Course contents	<p>Índice de temas de teoría</p> <p><i>Primera Parte: aspectos generales</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biotecnología y Microbiología Industrial: conceptos generales, alcance, desarrollo histórico y aspectos económicos. 2. Microorganismos con interés biotecnológico e industrial: diversidad, aislamiento, selección y mantenimiento. 3. Producción de metabolitos primarios y secundarios: regulación genética en microorganismos de interés en la industria. Métodos de rastreo (<i>screening</i>) de nuevos metabolitos microbianos 4. Mejora y desarrollo de cepas (I): mutagénesis y selección de mutantes, recombinación, fusión de protoplastos. 5. Mejora y desarrollo de cepas (II): métodos de ADN recombinante <i>in vitro</i>. 6. Fermentaciones (I): aspectos generales, medios de cultivo y preparación de inóculos. 7. Fermentaciones (II): sistemas de fermentación, factores físicos y químicos que afectan a la fermentación. Escalado desde la planta piloto a la planta industrial. 8. Fermentaciones (III): detección, recuperación y purificación de los productos de fermentación. 9. Producción por células y enzimas inmovilizadas. <p><i>Segunda parte: algunos productos y procesos microbianos con interés industrial y biotecnológico</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Producción de ácidos orgánicos: láctico, cítrico, acético; producción de vinagre. 11. Producción de alcoholes: etanol. 12. Bebidas: cerveza, vinos, destilerías. 13. Alimentos fermentados: productos lácteos fermentados; otros alimentos fermentados. 14. Producción de biomasa microbiana: proteínas unicelulares; levaduras de panadería y de pienso.

15. Producción de aminoácidos
16. Producción de antibióticos
17. Producción de polisacáridos y poliésteres.
18. Producción de enzimas.
19. Depuración microbiana de aguas residuales.
20. Biorremediación de ambientes contaminados con metales pesados

Programa de prácticas

Visita de alumnos en prácticas a empresas relacionadas con microbiología industrial:

1. Potabilización de aguas
2. Tratamiento de aguas residuales
3. Industria láctea
4. Industria cervecera
5. Industria de vinos
6. Alcohólera

12. Bibliografía recomendada Recommended reading

- J. Bu'lock y B. Khristiansen (1991): *Biotecnología básica*, Ed. Acribia, Zaragoza.
- W. Crueger y A. Crueger (1989): *Biotechnology: A textbook of Industrial Microbiology* (2ª edición), Sinauer Associates, Sunderland.
- W. Crueger y A. Crueger (1993): *Biotecnología. Manual de Microbiología Industrial*, Ed. Acribia. (*Se ha quedado un poco anticuado, pero sigue siendo bueno para muchos temas*).
- A.L. Demain y J.E. Davies, eds. (1999): *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology* (2ª edición), ASM Press, Washington DC. (*Es un libro útil para ampliar conocimientos y para elaborar seminarios*).
- M.P. Doyle, L.R. Beuchat y T.J. Montville (1997): *Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers*, ASM Press
- N. Glazer y H. Nikaido (1995): *Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology*, W.H. Freeman & Company. (*Es un libro con un enfoque sesgado hacia la manipulación genética, por lo tanto especial para biólogos. No trata los aspectos de diseño de los biorreactores*).
- B.R. Glick y J.J. Pasternak (1998): *Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA* (2ª edición), ASM Press. (*Un libro muy bueno para introducirse y profundizar en la ingeniería genética aplicada a la industria*)
- G. Reed (1982): *Prescott and Dunn's Industrial Microbiology* (4ª edición), MacMillan Publishers.
- J.E. Smith (1988): *Biotechnology*, Edward Arnold. (*Un libro breve pero interesante para consulta rápida de conceptos básicos*).
- M. Wainwright (1992): *Introducción a la Biotecnología de Hongos*, Acribia.
- M.J. Waites, N.L. Morgan, J.S. Rockey, G. Hington (2001): *Industrial Microbiology. An introduction*, Blackwell Science, Oxford. (*Uno de los mejores libros de texto, actualizado y ameno, aunque nosotros profundizaremos más que él en algunos temas. Muy recomendable*).

13. Métodos docentes Teaching methods

1. Clases magistrales para el núcleo básico de la asignatura
2. Clases participativas y seminarios: al alumno se le adjudicará un tema de la segunda parte o un tema específico conectado, y bajo la tutoría del Profesor, debe elaborar un informe, que eventualmente expondrá, de forma resumida, en el aula, con discusión crítica entre el alumnado y el Profesor.
3. Visitas de alumnos en prácticas a Industrias relacionadas con los procesos Biotecnológicos recogidos en el programa de la asignatura. Los alumnos deberán elaborar una memoria de cada una de las visitas realizadas, de acuerdo con las indicaciones del profesor.

14.Actividades y horas de trabajo estimadas

Activities and estimated workload (hours)

Lecciones magistrales (4,5 créditos)	45 horas	45 horas presenciales	90 horas estudio	135 horas
Seminario (1,5 créditos)	15 horas	15 horas presenciales*	15 horas preparación*	30 horas
Tutorías por grupos e individuales	10 horas			10 horas
Prácticas: Visitas a industrias	30 horas		10 horas preparación memorias	40 horas
exámenes	10 horas			10 horas
*Cada alumno prepara un seminario (15 horas de preparación) y asiste a todos				
TOTAL = 9 ECTS				225 horas

15.Tipo de evaluación y criterios de calificación

Assessment methods

Primer Cuatrimestre de teoría.

- "Evaluación continua": preguntas en clase, totalizando **0,5 puntos**
- Examen 1er parcial: **3,5 puntos**

Segundo cuatrimestre de teoría

- "Evaluación continua": preguntas en clase, totalizando **0.5 puntos**
- Presentación de temas y seminarios por los alumnos: **1 punto**
- Examen 2º parcial: **3 puntos**

Prácticas (visitas a industrias)

- Asistencia y presentación obligada de informes sobre 3 visitas : **1,5 puntos**

Para aprobar por curso la materia correspondiente al primer cuatrimestre deberán obtener un mínimo de 2,25 puntos procedentes del examen parcial y de las pruebas breves

Para aprobar por curso la materia del 2ª parcial hay que obtener como mínimo 2,5 puntos, sumando 1.5 de examen y 1 en los otros conceptos

Para aprobar por curso hay que obtener al menos 6 puntos sobre 10, entre los dos cuatrimestres (contando los exámenes parciales, las pruebas de clase, los temas-seminarios preparados- impartidos por los alumnos y las visitas-memorias a industrias)

16.Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías

Name of lecturer(s) and address for tutoring

María Teresa González Muñoz, E-mail: mgonzale@ugr.es
 Mohamed Larbi Merroun:, E-mail: merroun@ugr.es