



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ASIGNATURA

BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

Grado en Biología
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
Curso 4^o–Primer Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Biología Microbiana
Código:	650038
Titulación en la que se imparte:	Biología
Departamento y Área de Conocimiento:	Biomedicina y Biotecnología Área Microbiología
Carácter:	B (Materia Obligatoria)
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	4º Curso y 1º Cuatrimestre
Profesorado:	José Luis Copa Patiño (Coordinador) José Ramón de Lucas Iglesias Juan Soliveri de Carranza
Horario de Tutoría:	A determinar cuando sean definitivos los horarios de clase. En todo caso previa petición de hora a cada profesor.
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

Esta asignatura tiene como objetivo fundamental el conocimiento del potencial biotecnológico de los microorganismos y su utilización en la obtención de productos de interés industrial, clínico, agrícola y alimentario, así como en la mejora de la calidad ambiental. Se establecerán en primer término, los principios básicos sobre los que se sustenta la Biotecnología Microbiana, es decir, los grupos de microorganismos más importantes industrialmente y su mejora genética, la tecnología de las fermentaciones, los principales sustratos susceptibles de transformación, atendiendo principalmente a la relación coste-beneficio, y la metodología aplicable a la extracción y purificación del producto de interés (downstream). A continuación, se analizarán los principios que rigen los diferentes tipos de industrias biotecnológicas, entre las que cabe destacar, industrias de propagación, industrias de fermentación e industrias de bioconversión, así como los procesos biotecnológicos dirigidos al aprovechamiento de residuos y a la disminución del impacto ambiental.

Esta asignatura contempla la profundización en el conocimiento de la versatilidad metabólica de los microorganismos y su aplicación en la resolución de problemas que hoy día tiene planteados la humanidad. Su estudio supone un complemento de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores en asignaturas como Microbiología, Bioquímica, Genética y Biología Molecular, así como una proyección aplicada de los mismos.

Esta asignatura será de utilidad para aquellos alumnos que deseen desarrollar su actividad profesional en investigación, industrias biotecnológicas (diseño y control de procesos), laboratorios de control de calidad, etc. y en todos aquellos campos relacionados con la aplicación del potencial tecnológico de los microorganismos.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Poseer conocimientos básicos en Microbiología teórica y práctica, Bioquímica, Genética y Biología Molecular.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas

1. Consolidación y profundización de la capacidad de búsqueda de información, selección y evaluación de documentación.
2. Integración de conocimientos.
3. Capacidad de razonamiento crítico.
4. Capacidad para transmitir el conocimiento adquirido a sectores especializados y no especializados de la sociedad.
5. Extrapolación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas.

Competencias específicas:

El alumno, al finalizar la asignatura deberá:

1. Conocerlos microorganismos comúnmente utilizados en las industrias biotecnológicas, los principios que regulan su metabolismo y los métodos que se utilizan para la mejora de su productividad.
2. Adquirir y comprender los fundamentos teóricos de los distintos tipos de fermentación utilizables a escala industrial y de los sistemas de fermentación, así como la importancia del cambio de escala en los procesos industriales
3. Conocer y diferenciar los objetivos de distintos tipos de industrias biotecnológicas, la dinámica de los procesos de producción y los métodos que se utilizan para la obtención y purificación del producto de interés.
4. Analizar los distintos aspectos a tener en cuenta en el diseño de un proceso de fermentación industrial teniendo en cuenta la relación coste-beneficio.
5. Manejar con destreza los métodos de cultivo de microorganismos de importancia biotecnológica, los métodos de valoración de los productos de fermentación, así como los correspondientes a la obtención y purificación de los mismos.

6. Comprender las implicaciones prácticas de los conocimientos teóricos previamente adquiridos sobre el potencial biotecnológico de los microorganismos.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total horas presenciales
<p>I. PRINCIPIOS BÁSICOS DE BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA</p> <p>Tema 1. Microorganismos de interés industrial y estrategias metabólicas y moleculares utilizadas en la mejora de cepas.</p> <p>Tema 2. Materias primas utilizadas en las fermentaciones industriales. Criterios de selección.</p> <p>Seminario 1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 h T + 1 Seminario
<p>II. TECNOLOGÍA DE LAS FERMENTACIONES</p> <p>Tema 3. Sistemas de fermentación. Diseño de biorreactores. El salto de escala.</p> <p>Tema 4. Extracción y purificación de productos de interés biotecnológico (“downstream”).</p> <p>Seminario 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 5 h T + 1 Seminario
<p>III. PRINCIPALES INDUSTRIAS BIOTECNOLÓGICAS</p> <p>Tema 5. Industrias de propagación. Producción de biomasa microbiana y SCP. Producción de vacunas.</p> <p>Tema 6. Industrias de fermentación (I). Producción de etanol industrial y su importancia como biocombustible.</p> <p>Tema 7. Industrias de fermentación (II). Producción industrial de ácidos orgánicos y sus aplicaciones industriales.</p> <p>Tema 8. Industrias de fermentación (III). Producción industrial de aminoácidos y vitaminas. Importancia biotecnológica.</p> <p>Tema 9. Industrias de fermentación (IV). Búsqueda y selección de nuevos antibióticos. Producción industrial de antibióticos.</p> <p>Tema 10. Producción de enzimas de interés biotecnológico. Aplicaciones importantes.</p> <p>Tema 11. Producción de alimentos fermentados y bebidas alcohólicas</p> <p>Seminarios 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 20 h T + 5 h Seminarios

TOTAL	29 h T + 9 Seminarios
--------------	-----------------------

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE- ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	29 horas de clases magistrales 9 horas de seminarios 12 horas de prácticas 4 horas de exámenes
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	96
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Estrategias metodológicas	
Actividades presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas, impartidas en el aula al grupo completo, con el empleo de los medios audiovisuales disponibles. • Clases prácticas, que se desarrollarán en el laboratorio, dirigidas a grupos de 20-30 alumnos. El profesor explicará los procedimientos a seguir y realizará una supervisión continuada del trabajo del alumno durante el desarrollo de las mismas. Los estudiantes utilizarán distintos recursos metodológico-técnicos para la producción, evaluación y/o purificación de productos de interés biotecnológico. • Seminarios, que tienen por objeto ampliar los conocimientos desarrollados en las clases de teoría, favoreciendo la participación de los estudiantes. • Controles de evaluación de conocimientos teóricos
Trabajos autónomos	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y análisis crítico de la bibliografía recomendada
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Atención individual a los estudiantes a través de tutorías presenciales para realizar un adecuado seguimiento de estos.

Materiales y Recursos	
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Material impreso: Libros de texto especificados en la bibliografía, trabajos de revisión, guion de prácticas y otros documentos seleccionados por el profesorado. • Material audiovisual: Presentaciones, esquemas e imágenes que faciliten la asimilación y comprensión de los contenidos de la asignatura. • Material específico del laboratorio de Microbiología
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios físicos: aulas del Edificio de Biología y laboratorios de prácticas situados en el Edificio de Farmacia • Recursos virtuales: Internet (Bases de datos bibliográficas y Publicaciones electrónicas, Webs de Microbiología) y plataformas electrónicas.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

En la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes (Aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada el 5 de mayo de 2016) se contemplan dos modelos de evaluación: “evaluación continua” y “evaluación final”.

Para acogerse a la modalidad de “evaluación final”, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al decano de la Facultad en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El decano o director de centro deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.

1. CONVOCATORIA ORDINARIA

A) MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA

PROCEDIMIENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1. Contenidos teóricos:** con preguntas para valorar la comprensión de conocimientos básicos, la capacidad de integración de los contenidos teóricos y la capacidad de síntesis. Se realizarán dos pruebas escritas y un examen final.
- 2. Seminarios:** en los que se tendrá en cuenta la capacidad de asimilación de conocimientos adquiridos en los temas propuestos y la participación activa en las distintas sesiones.

Las dos pruebas escritas y el examen final incluirán tanto aspectos teóricos como de seminarios.

- 3. Prácticas de laboratorio**, se valorará el manejo del instrumental y la correcta aplicación de protocolos en los procesos de obtención de productos de interés biotecnológico así como la capacidad de análisis de los resultados obtenidos. Al finalizar las prácticas, los alumnos **elaborarán un informe** con los resultados obtenidos, en el que se tendrá en cuenta la capacidad de transmitir información de forma pertinente a otros profesionales **y realizarán un examen escrito**.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Pruebas escritas con preguntas de desarrollo para valorar conocimientos teóricos y seminarios: se desglosa en 25 % cada una de las pruebas escritas y 30 % el examen final, dando un total del 80%.
- Prácticas, elaboración de informe de resultados y realización de un examen de evaluación: 20%

Para superar la asignatura será obligatoria la asistencia a prácticas, la elaboración de los informes y la realización del examen. El estudiante deberá demostrar una adecuada adquisición de todas y cada una de las competencias propuestas, de tal forma que la calificación final mínima requerida para aprobar la asignatura será de 5 sobre 10. Para obtener esta calificación, se realizará una media ponderada entre las calificaciones obtenidas en las actividades evaluables, siempre y cuando se haya alcanzado un mínimo de 4 sobre 10 en cada una de ellas.

Los estudiantes que no hayan aprobado mediante la modalidad de evaluación continua no podrán acogerse a la modalidad de “evaluación final” de la convocatoria ordinaria.

B) MODALIDAD EVALUACIÓN FINAL

Se valorará lo mismo que en el caso de la “evaluación continua”. En esta modalidad se exigirán las pruebas y se aplicarán los criterios de calificación siguientes:

<u>Pruebas</u>	<u>Criterios de calificación</u>
1. Examen del contenido teórico impartido en clases magistrales y seminarios	80 %
2. Resolución de supuestos prácticos	20 %

Al igual que los alumnos que siguen la evaluación continua, para aprobar la asignatura mediante este sistema de evaluación, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Asistencia a la totalidad de las prácticas, elaboración de un informe razonado de los resultados obtenidos en las mismas y realización de un examen escrito.
- Superar las pruebas especificadas en esta Modalidad.

Para los estudiantes que opten por este tipo de evaluación, la calificación de “No presentado” en la convocatoria ordinaria, se otorgará cuando el alumno no haga acto de presencia en la primera prueba de evaluación que se realice.

2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se realizará un examen donde se valorarán los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura adquiridos por el alumno.

En esta modalidad se aplicarán los criterios de calificación siguientes:

<u>Pruebas</u>	<u>Criterios de calificación</u>
1. Examen del contenido teórico impartido en clases magistrales y seminarios	80 %
2. Resolución de supuestos prácticos	20 %

7. BIBLIOGRAFÍA

1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BROWN, C.M., CAMPBELL, I. y PRIEST, F.G. (1989). *Introducción a la Biotecnología*. EditorialAcribia

BULLOCK, J. y KRISTIANSEN, B. (1987). *Basic Biotechnology*. AcademicPress.

CRUEGER, W. y CRUEGER, A.(1993). *Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial* .Editorial Acribia.

RATLEDGE, C. y KRISTIANSEN, B. (2001). *Basic Biotechnology*, 2ª edición. CambridgeUniversity Press.

SMITH, J.E. (1985). *Biotechnology Principles*. Van Nostrand Reinhold, UK.

WAITES, M.J., MORGAN, N.L., ROCKEY, J.S. y HIGTON, G. (2004). *Industrial Microbiology: An Introduction*. Blackwell Science Ltd.

WARD, O.P. (1991). *Biotecnología de la fermentación*. Editorial Acribia.

WILLEY, J., SHERWOOD, L. y WOOLVERTON, C. (2011).*Prescott´s Microbiology*, 8ª edición. McGraw Hill Companies. EEUU.

2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (OPTATIVO)

DEMAIN, A.L. y DAVIES, J.E. (1999). *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 2ªedición.ASM Press. Washington D.C.

GLAZER, A.N. y NIKAIIDO, H. (1995). *Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology*. W. H. Freeman. New York.

GLICK, B.R. y PASTERNAK, J.J. (1998). *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*, 2ª edición. ASM Press. Washington D.C.

HAYES, P.R. (1993). *Microbiología e Higiene de los Alimentos*. Editorial Acribia

HIGGINS, I.J., BEST, D.J. and JONES, J. (1985). *Biotechnology: principles and applications*. Blackwell Scientific Publications.

HUGO, W.B. y RUSSELL, A.D. (1992). *Pharmaceutical Microbiology*, 5ª edición. Blackwell Scientific Publications. New York.

PASCUAL-ANDERSON, M.R. (1993). *Microbiología Alimentaria*. Editorial Diaz de Santos, S.A.

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.