1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2023/2024
Titulación	GRADO EN BIOTECNOLOGÍA
Nombre de la Asignatura	BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA
Código	6284
Curso	CUARTO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	9
Estimación del volumen de trabajo del alumno	225
Organización Temporal/Temporalidad	A Anual
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura ANTONIO SANCHEZ AMAT	Área/Departamento	MICROBIOLOGÍA/GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	antonio@um.es www.um.es/biotecmicrob Tutoría Electrónica: SÍ

Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	12:30- 14:00	868884955, Facultad de Biología B1.2.049	Tutoría electrónica
		Anual	Martes	12:30- 14:00	868884955, Facultad de Biología B1.2.049	Tutoría electrónica
ANDREA MARTINEZ CAZORLA Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	MICROBIOLOGÍA/GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPU INVES-UM)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	a.martinezcazorla@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
CHRISTIAN JOSE MARTINEZ JIMENEZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	MICROBIOLOGÍA/GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPU INVES-UM)				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	christianjose.martinezj@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
JONATAN CRISTIAN CAMPILLO BROCAL	Área/Departamento	MICROBIOLOGÍA/GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA				
	Categoría	PROFESOR AYUDANTE DOCTOR				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jonatancristian.campillo@um.es www.um.es/biotecmicrob Tutoría Electrónica: SÍ				

Grupo de Docencia: 1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Miércoles	18:00- 19:00		Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.
		Anual	Jueves	18:00- 20:00		Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

LUIS MIGUEL BERNA AMOROS Grupo: 1	Categoría	
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	lmberna@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

2. Presentación

La Biotecnología Microbiana estudia la utilización de microorganismos, o productos derivados de los mismos, en procesos de interés económico para el hombre. En esta materia se incluyen una gran variedad de procesos entre los que se encuentran, entre otros, la utilización de microorganismos en la producción de alimentos fermentados, antibióticos y proteínas terapéuticas. Es una materia esencial en la formación en el Grado de Biotecnología, siendo una disciplina científica en permanente evolución y de gran actualidad.

El objetivo principal de la asignatura es que el alumno alcance un adecuado conocimiento de los procesos biotecnológicos más relevantes y de las técnicas microbiológicas que son utilizadas en dichos procesos. Entre estas técnicas se incluyen el aislamiento y selección de microorganismos, cultivo en laboratorio y procesos de manipulación genética y mejora de cepas.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Se considera importante que el alumno haya superado las asignaturas impartidas por el Área de Microbiología, “Microbiología” y “Virología”. Es también recomendable que haya cursado “Ingeniería Genética Molecular”, “Bioquímica Estructural” y “Bioquímica Funcional”.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

· CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

· CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

· CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

· CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

· CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

· CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
· CG2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
· CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
· CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
· CG5. Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la igualdad, la justicia y el pluralismo.
· CG6. Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
· CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
· CG8. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico (bacterias, hongos, virus, células animales y vegetales, plantas, animales) incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades.
· CG9. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico-bioquímico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.
· CG10. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
· CG11. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
· CG12. Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental.
· CE1. Tener una visión integrada del funcionamiento celular, tanto del metabolismo como de la expresión génica, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
· CE2. Saber buscar y obtener la información de las principales bases de datos biológicos: genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos, datos bibliográficos, etc., y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
· CE5. Saber ejecutar los protocolos de obtención y purificación de un producto biotecnológico en un biorreactor.
· CE6. Conocer las estrategias de producción y mejora de productos por métodos biotecnológicos.
· CE7. Conocer las aplicaciones de los microorganismos y las plantas en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.

· CE8. Tener un conocimiento básico del proceso de I+D+i.
· CE9. Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes.
· CE10. Conocer y saber aplicar los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos.
· CE11. Conocer los elementos fundamentales de la comunicación y percepción pública de las innovaciones biotecnológicas y de los riesgos asociados a ellas.
· CE12. Comprender los principios de la manipulación de los ácidos nucleicos, con especial énfasis en sus aplicaciones biotecnológicas.

4.3 Competencias transversales y de materia

5. Contenidos

Bloque 1: Nuevo Bloque

TEMA 1. Introducción a la Biotecnología Microbiana

Ámbito de estudio de la Biotecnología Microbiana. Desarrollo histórico. Principales tipos de productos biotecnológicos.

TEMA 2. Biodiversidad microbiana.

Los microorganismos en la escala biológica. Microorganismos cultivables y no cultivables. Técnicas de estudio. Aplicaciones de técnicas ómicas. Explotación de la diversidad microbiana.

TEMA 3. Microorganismos en la industria alimentaria

Fermentación alcohólica. Fermentos lácticos. Biopreservación de alimentos. Probióticos y prebióticos. Microorganismos como alimento.

TEMA 4. Cultivo de microorganismos industriales.

Cinética de crecimiento microbiana. Métodos de cultivo de microorganismos industriales.

TEMA 5. Biorrefinerías

Utilización de biomasa vegetal. Producción de biocombustibles. Producción de compuestos químicos industriales. Ingeniería metabólica y Biología de Sistemas.

TEMA 6. Producción de metabolitos primarios.

Manipulación de la regulación en la síntesis de metabolitos primarios. Síntesis de aminoácidos, vitaminas y otros metabolitos primarios

TEMA 7. Aplicaciones biotecnológicas de enzimas microbianas.

Detección de microorganismos productores de enzimas. Técnicas metagenómicas y su aplicación a la detección de enzimas. Procesos de mejora de enzimas, el ejemplo de las subtilisinas. Diversidad y aplicaciones de sistemas CRISPR-Cas. Concepto de biotransformaciones. Sistemas biológicos.Transformación de esteroides.

TEMA 8. Producción de biopolímeros

Polisacáridos microbianos, diversidad y aplicaciones. Polihidroxialcanatos. Poliamidas.

TEMA 9. Producción de antibióticos y otros metabolitos secundarios.

Tipos de metabolitos secundarios. Rutas metabólicas más comunes: Ruta de los isoprenoides, péptidos sintetasas no ribosomales y policetonas sintasas. Aislamiento de microorganismos productores de metabolitos secundarios. Manipulación de cepas. Diversidad de antibióticos. Metabolitos secundarios no antibióticos. Aplicación de Biología Sintética a la producción de metabolitos

TEMA 10. Biotecnología microbiana en la industria farmacéutica I: Vacunas.

Tipos de vacunas. Vacunas de la gripe. Vacunas subunitarias recombinantes. Desarrollo de nuevas vacunas: Vacunación reversa.

TEMA 11. Biotecnología microbiana en la industria farmacéutica II: Otros productos biofarmacéuticos.

Proteínas terapéuticas. Sistemas de expresión recombinante de proteínas. Muteínas. Producción de insulina. Terapias basadas en ANs. Terapia génica.

TEMA 12. Aplicaciones de microorganismos en agricultura.

Biofertilizantes. Agentes de Biocontrol. Insecticidas

TEMA 13. Biotecnología medioambiental.

Tipos de productos contaminantes. Biorremediación. Tratamientos de vertidos de petróleo. Depuración de aguas residuales. Sistemas de fangos activos. Sistemas anaerobios. Biolixiviación

TEMA 14. Biosensores y técnicas analíticas

Definición de biosensor. Sistemas luminiscentes. Biosensores basados en enzimas. Biosensores microbianos.

TEMA 15. Nuevo Tema

PRÁCTICAS

Práctica 1. Practicas de Laboratorio.: Global

Aislamiento de microorganismos de interés biotecnológico a partir de muestras naturales

Producción de exopolímeros y enzimas en cultivos microbianos

Producción de alimentos fermentados

Detección de producción de antibióticos por cultivos microbianos

Manipulación genética de cepas de interés biotecnológico

Práctica 2. Prácticas en microaula con ordenadores: Global

Utilización de Internet y herramientas bioinformáticas para la obtención de información sobre procesos biotecnológicos. Búsqueda de patentes, bibliografía y secuencias de enzimas y ácidos nucleicos de interés en biotecnología.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Exposición Teórica/ Clase Magistral		55	120	175.0
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio. Elaboración de informes con los resultados.	20	4	24.0
Prácticas en microaula	Prácticas en microaula Elaboración de informe	2	2	4.0
Seminarios con presentación de artículos/ Resolución de problemas	Presentación y discusión de artículos científicos relevantes para la asignatura	6	4	10.0
Tutorías en grupo	Resolución de dudas y problemas	4	5	9.0
Evaluación: exámenes		3		3.0
	Total	90	135	225

7. Horario de la asignatura

https://www.um.es/web/estudios/grados/biotecnologia/2023-24#horarios

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	Se realizarán dos exámenes parciales escritos que permitirán eliminar la asignatura. Los que no aprueben de esta manera dispondrán de un examen final. En los exámenes se podrán incluirán diversos tipos de preguntas, aunque generalmente predominarán las preguntas cortas. El criterio de valoración será el conocimiento del programa teórico y práctico de la asignatura. En todos los casos, tanto parciales como en el final, se considerará como aprobado cuando se obtenga al menos un cinco sobre diez puntos. La superación de los exámenes escritos es condición necesaria para poder realizar la media con las otras actividades puntuables de esta asignatura. Del mismo modo, es necesario haber realizado las otras actividades y tener una nota de al menos 5 en cada una de ellas para poder optar a la media. La nota de las actividades adicionales a los exámenes escritos, se conservará durante las convocatorias de mayo-junio, julio-septiembre y la de febrero del año siguiente.
Ponderación	70
Métodos / Instrumentos	Presentación y defensa oral de trabajos y seminarios: exposición pública de trabajos y resultados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se planteen sobre ellos.
Criterios de Valoración	Presentación y defensa oral de trabajos y seminarios. Es obligatoria la presentación de un seminario que se hará en grupos de tres estudiantes. En cuanto a los alumnos que presenten el seminario, se valorará la calidad del resumen del trabajo y de la presentación, así como la respuesta a las cuestiones que se planteen. Se valorará también la asistencia y participación por parte del resto del alumnado en los debates posteriores, para evaluar su nivel de atención se podrán realizar tests al terminar el semimario.
Ponderación	7

Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio o en aulas de informática para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente
Criterios de Valoración	Es obligatoria la realización de las actividades prácticas para superar la asignatura. En la práctica de laboratorio se valorará la adecuada participación y actitud en las actividades de laboratorio, así como el resumen que se haga de dichas prácticas (50 %) Se evaluará también la correcta realización y presentación del trabajo en la microaula (50 %).
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades y cumplimiento de plazos.
Criterios de Valoración	En este apartado se valorará la participación en clase, incluyendo asistencia a tutorias y resolución de las actividades y ejercicios propuestos durante el curso.
Ponderación	3

Fechas de exámenes

https://www.um.es/web/estudios/grados/biotecnologia/2023-24#examenes

9. Resultados del Aprendizaje

10. Bibliografía

Bibliografía Básica

- Glick, BR y Pasternak, JJ Molecular Biotechnology. (5ª ed, 2017) ASM Press, ISBN : 9781555819361
- Glazer, A. N. y Nikaido, H. Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology.. (2ª ed., 2007). Cambridge University Press ISBN: 978-0-521-84210-5
- Rodney J.Y. Ho y Milo Gibaldi. Biotechnology and biopharmaceuticals : transforming proteins and genes into drugs . (2ª ed. 2013). Hoboken, N.J : Wiley-Blackwell, . ISBN: 978-1-118-17979-6
- Walsh, G. Proteins: Biochemistry and Biotechnology, (2014 2ª ed.) Wiley-Blackwell. ISBN: 978-0-470-66986-0.

- James W. Brown. Principes of microbial diversity. (2015). ASM Press ISBN: 978-1-55581-442-7
- Molecular biotechnology : principles and applications of recombinant DNA / Bernard R. Glick, Cheryl L. Patten. (2022) Edición: 6th. ISBN 1683673646
- Crispr: Biology and Applications (2022) ASM Press. ISBN-13 # : # 978-1683670377

Bibliografía Complementaria

- Manual of industrial microbiology and biotechnology. 3º ed. (2010) / Editors: Richard H. Baltz, Arnold L. Demain, Julian E. Davies, Alan T. Bull, Beth Junker, Leonard Katz, Lee R. Lynd, Prakash Masurekar, Christopher D. Reeves, Huimin Zhao. ASM Press Print ISBN : 9781555815127,
- Microbial biotechnology : principles and applications / editor, Lee Yuan Kun. (2013) 3rd ed. Singapore : World Scientific Publ, cop. 2013. ISBN: 978-981-4366-82-3
- Biotechnology / David P. Clark, Nanette J. Pazdernik. 2016. 2 ed. Academic Cell Press, ISBN: 978-0-12-385015-7

11. Observaciones y recomendaciones

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; http://www.um.es/adyv/) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

Esta asignatura se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible: nº 3 y nº6 ODS: Salud y Bienestar y el ODS: Agua Limpia y Saneamiento