



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	GRADO EN BIOTECNOLOGÍA
Nombre de la asignatura	BIOTECNOLOGÍA MICOLÓGICA-AGRONÓMICA
Código	6289
Curso	CUARTO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

MORTE GOMEZ, MARIA ASUNCION

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

BOTÁNICA

Departamento

BIOLOGÍA VEGETAL

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

amorte@um.es <https://portalinvestigacion.um.es/investigadores/330818/detalle> Tutoría electrónica: **SÍ**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración: A **Día:** Martes **Horario:** 16:00-17:00 **Lugar:** , Facultad de Biología B1.4.013 (DESPACHO PROF^a. ASUNCIÓN MORTE GÓMEZ)

Observaciones:

Enviar correo electrónico previo para ver disponibilidad.

Duración: A **Día:** Lunes **Horario:** 10:00-12:00 **Lugar:** , Facultad de Biología B1.4.013 (DESPACHO PROF^a. ASUNCIÓN MORTE GÓMEZ)

Observaciones:

Enviar un correo electrónico previo para ver disponibilidad

ANDREU ARDIL, LAURA

Docente: GRUPO 1

Coordinación de los grupos:

Categoría

CONTRATADO/A PREDOCTORAL (FPU INVES-UM)

Área

No consta

Departamento

No consta

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

l.andreuardil@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

2. Presentación

En el contexto general de la Biotecnología, actualmente resulta necesario disponer de una formación sólida sobre los organismos del Reino Fungi y sus aplicaciones en los ámbitos agrícola, ambiental, alimentario y biosanitario desarrolladas a partir de una base biotecnológica. El objetivo de la asignatura es dar a conocer los fundamentos básicos y avances científicos más recientes en materias de Micología general y de aplicaciones biotecnológicas de los hongos en la industria.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

No existen recomendaciones para esta asignatura.

4. Contenidos

4.1. Teoría

Tema 1: Morfología, fisiología, nutrición y ecología de los hongos

Conceptos de hongo, seta, trufa, esporangio, moho. El papel de los hongos en la Naturaleza El aparato vegetativo en hongos (hifas y micelio): crecimiento y desarrollo, nutrición lisotrófica y estrategias nutricionales adoptadas por los hongos: saprofitismo, parasitismo y simbiosis. Versatilidad metabólica en hongos.

Tema 2: Reproducción de los hongos

Reproducción, ciclos vitales y sexualidad de los hongos. Recombinación sexual: heterotalismo, heterocariosis y parasexualidad; mutación y mutagénesis. Versatilidad reproductiva.

Tema 3: Diversidad fúngica

Características taxonómicas que definen a los hongos del Reino Fungi. Identificación de hongos: Taxonomía clásica y molecular de hongos.

Tema 4: Biotecnología de hongos biofertilizantes de plantas

Simbiosis micorrícica. Hongos y plantas mutualistas. Tipos de micorrizas y sus beneficios para las plantas Hongos y micorrizas arbusculares. Técnicas de extracción, cuantificación y producción de hongos endomicorrícicos arbusculares y su uso como biofertilizantes en agricultura. El papel de los hongos en sistemas agrícolas: micorrizas arbusculares como biofertilizantes en cultivos intensivos, integrados y ecológicos. Interacción de la simbiosis micorrícica con bacterias PGPR y otros hongos del suelo en la mejora de la producción y sanidad vegetal y resistencia frente al estrés abiótico. Biotecnología agroforestal.

Tema 5: Biotecnología de hongos micorrícicos comestibles: setas y trufas

Técnicas de producción de inóculo ectomicorrícico a escala industrial. Técnicas de micropropagación fotoautotrófica para la producción de plantas simbiotes. Técnicas de producción de plantas micorrizadas hongos ectomicorrícicos comestibles a escala industrial. Certificación de planta micorrizada y controles de calidad. Cultivo industrial de setas y trufas micorrícicas. Factores que influyen la fructificación en campo. Aprovechamiento, ordenación y gestión sostenible del recurso micológico. Efectores fúngicos y diálogo entre simbiotes.

Tema 6: Biotecnología del cultivo de hongos saprófitos comestibles

Aislamientos de micelio, selección de medios de cultivos. Producción de biomasa fúngica a gran escala. Selección de sustratos e inoculación con micelio. Factores ambientales de inducción de la fructificación fúngica en condiciones controladas.

Tema 7: Biotecnología y control de hongos patógenos

Hongos patógenos de plantas. Técnicas de prevención y control. Lucha biológica. Hongos patógenos del hombre y los animales. Hongos tóxicos y alucinógenos, principales síntomas. Compuestos antifúngicos.

Tema 8: Biotecnología de hongos de interés ambiental

Enzimas fúngicas y sus aplicaciones industriales. Los hongos como agentes descontaminantes: Biorremediación por hongos. Biodegradación y deterioro. Hongos y biocombustibles. Los hongos y sus aplicaciones en la biotecnología agroforestal.

Tema 9: Biotecnología de hongos liquenizados

Aspectos generales de la liquenología aplicada: líquenes y contaminación atmosférica, biomonitorage, líquenes como indicadores de la contaminación ambiental y salubridad del ecosistema. Compuestos liquénicos y sus aplicaciones.

Tema 10: Biotecnología de hongos de interés farmacológico

Compuestos farmacológicamente activos de hongos. Cultivo de hongos saprófitos de interés farmacológico (seta de paja, shiitake, volvaria, ganoderma, etc).

Tema 11: Biotecnología de hongos de interés alimentario

Alimentos funcionales basados en extractos o compuestos bioactivos derivados de setas. Elaboración y transformación de alimentos por hongos. Proteínas fúngicas como fuente de alimentación animal.

4.2. Prácticas

■ Práctica 1: Estructuras y diversidad fúngicas.

Reconocimiento de caracteres de los grandes grupos fúngicos. Identificación macro y microscópica de estructuras fúngicas. Observación e identificación de especies relevantes y representativas de los diferentes grupos de hongos.

Relacionado con:

- Tema 1: Morfología, fisiología, nutrición y ecología de los hongos
- Tema 2: Reproducción de los hongos
- Tema 3: Diversidad fúngica

■ Práctica 2: Biofertilizantes: Micorrizas arbusculares y ectomicorrizas.

Extracción, identificación y cuantificación de propágulos de hongos arbusculares. Producción de inóculos arbusculares. Técnicas de inoculación, detección y cuantificación de la micorrización en hongos arbusculares y ectomicorrícicos.

Relacionado con:

- Tema 4: Biotecnología de hongos biofertilizantes de plantas
- Tema 5: Biotecnología de hongos micorrícicos comestibles: setas y trufas

■ Práctica 3: Producción de planta micorrizada.

Producción de inóculo ectomicorrícico in vitro. Inoculación in vitro de plantas simbiotes micropropagadas con micelio de hongos comestibles.

Relacionado con:

- Tema 4: Biotecnología de hongos biofertilizantes de plantas
- Tema 5: Biotecnología de hongos micorrícicos comestibles: setas y trufas

■ Práctica 4: Aplicaciones de los hongos.

Visita a un centro de aplicación, investigación e industria de producción y transformación de hongos.

Relacionado con:

- Tema 6: Biotecnología del cultivo de hongos saprófitos comestibles
- Tema 7: Biotecnología y control de hongos patógenos
- Tema 8: Biotecnología de hongos de interés ambiental
- Tema 11: Biotecnología de hongos de interés alimentario

5. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica / Clase magistral participativa	Exposición teórica, dirigida al grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información. Las presentaciones quedarán disponibles a través del aula virtual. Como complemento se podrán incorporar diferentes documentos «pdf» relacionados con los contenidos impartidos en la asignatura (cuestiones, charlas, artículos científicos y de opinión, etc.).	33.0	100.0
AF2.1: Actividades prácticas de laboratorio	La metodología a utilizar será el aprendizaje cooperativo, favoreciendo que los estudiantes trabajen en grupo de dos a tres personas, en actividades de aprendizaje con metas comunes. La realización de trabajos en un laboratorio y con un material específico, dirigidos y supervisados por el profesor. Como complemento, se podrán realizar salidas al campo dirigidas a conocer un espacio o centro de interés donde conocer de manera directa los diferentes grupos taxonómicos de hongos y métodos de aplicabilidad de la micología.	17.0	100.0
AF3: Seminarios / Resolución de problemas / Aprendizaje orientado a proyectos / Estudio de casos / Exposición y discusión de trabajos.	Serán seminarios donde los alumnos profundicen en un tema actual sobre biotecnología de Hongos. Se pretende que los alumnos puedan elegir entre: 1) buscar bibliografía actual sobre un tema específico, analizar las diferentes fuentes y sacar conclusiones propias sobre el artículo elegido, o bien, 2) buscar bibliografía actual sobre un reto de la sociedad en el que la micología pudiese dar respuesta y proponer un plan de trabajo en base a los contenidos aprendidos, analizar los posibles resultados y sacar sus propias conclusiones. Cada alumno elaborará un resumen de su trabajo y hará una exposición oral del mismo en inglés.	6.0	100.0
AF5: Tutorías: sesiones de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del	El objetivo de estas tutorías es resolver, fuera de las clases lectivas y sesiones prácticas, las dudas que sobre los contenidos impartidos o sobre el trabajo vayan surgiendo a lo	2.0	100.0

profesor, programadas y realizadas de forma grupal o individual.	largo del curso. Además, pretenden mejorar el seguimiento del alumno por parte de los profesores. Se impartirán dos tutorías presenciales a lo largo del curso en el horario normal de clases, para la presentación de la asignatura y la forma de superarla, así como para el seguimiento de los trabajos prácticos. Además, en el horario de tutorías de cada profesor y a través de la tutoría electrónica, los alumnos podrán plantear preguntas y dudas respecto de la asignatura.		
AF6: Evaluación: exámenes, exposiciones, entrevistas, controles, etc., ante la presencia del profesor o un tribunal evaluador, con la finalidad de evaluar las competencias adquiridas.	La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes estará basada en el desarrollo de competencias. Los instrumentos que se utilizarán, los criterios de calidad aplicados a cada uno de ellos y la ponderación de los mismos, se exponen en el apartado de Evaluación. Se realizará un examen escrito, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes, realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	2.0	100.0
AF7: Trabajo autónomo: estudio y preparación de contenidos teóricos y prácticos, lectura, búsqueda y consulta bibliográfica, sistematización de contenidos, resolución de casos, planteamientos prácticos, resolución de problemas, preparación de trabajos o seminarios, exposiciones, preparación de informes, preparación de exámenes, etc.		90.0	0.0
Totales		150,00	

6. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biotecnologia/2025-26#horarios>

7. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	Es obligatorio para superar la asignatura	65.0
SE3	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.	La presentación y defensa oral de seminarios será una exposición pública, en inglés, y es optativa.	20.0

SE4	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio o en aulas de informática para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente	Las clases prácticas son optativas pero se valora la asistencia a las mismas y se hará una evaluación continua durante el desarrollo de las mismas.	10.0
SE5	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades y cumplimiento de plazos.	Al final de algunas clases teóricas o prácticas, de forma aleatoria, se harán preguntas para entregar al profesorado	5.0

8. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biotecnologia/2025-26#exámenes>

Resultados del Aprendizaje

- RA1 (Conocimientos o contenidos): Adquirir 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.
- RA2 (Competencias): Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer 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.
- RA3 (Habilidades o destrezas): 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.
- RA4 (Competencias): Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- RA5 (Habilidades o destrezas): Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- RA18 (Conocimientos o contenidos): Conocer el funcionamiento celular, tanto del metabolismo como de la expresión génica, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
- RA25 (Conocimientos o contenidos): Conocer los fundamentos del proceso de I+D+i.

9. Bibliografía

Grupo: GRUPO 1

Bibliografía básica

- [Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., Malajczuk, N. \(1996\) Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Australian Centre for International Agricultural Research. ISBN 1-86320-181-5.](#)
- [Griffin, D.H. \(1993\) Fungal Physiology. Second Edition. Wiley-Liss, Inc., New York, USA. ISBN 0-471-59586-1.](#)

- [Honrubia M, Torres P, Díaz G, Morte A \(1995\) Biotecnología Forestal: Micorrización y Micropropagación. Servicio de Publicaciones. ISBN: 84-7684-515-4. Universidad de Murcia.](#)
- [Kagan-Zur V, Roth-Bejerano N, Sitrit Y, Morte A \(2014\) Desert Truffles. Soil Biology, vol 38. Springer-Verlag Berlin. Heidelberg. ISBN 978-3-642-40095-7](#)
- [Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA \(2008\) Dictionary of Fungi. 10th Edition. CAB International, UK.](#)
- [Moreno G, Manjón JL \(2010\) Guía de Hongos de la Península Ibérica. Ed. Omega.](#)
- [Reyna, S. \(2007\) Truficultura. Fundamentos y Técnicas. Ediciones Mundi-Prensa. CEAM. ISBN: 978-84-8476-305-5](#)
- [Smith, S.E., Read, D.J. \(2008\) Mycorrhizal Symbiosis. Third Edition. Academic Press. ISBN-13: 978-0-1237-0526-6.](#)

Bibliografía complementaria

- [Azcón-Aguilar C, Barea JM, Gianinazzi S, Gianinazzi-Pearson V \(2009\) Mycorrhizas. Funtional processes and Ecological impact. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.](#)
- [Chaumont F., Tyerman S.D. \(2017\) Plant Aquaporins. Springer, ISBN 978-3-319-49393-0](#)
- [Morcillo M, Sánchez M, Vilanova X \(2015\) Truffle farming today, a comprehensive world guide. ISBN 978-84-617-3654-6](#)
- [Reyna, S. \(2012\) Truficultura. Fundamentos y Técnicas. 2ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. CEAM. ISBN: 978-84-8476-517-2.](#)
- [Stamets, P., \(2000\) Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Third edition. Ten Speed Press Ed.](#)
- [Varma A. ed. \(2008\) Mycorrhiza. Genetics and molculat biology, eco-function, Biotechnology, Eco-Physiology, Structure ans Systematics. Tercera edición, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.](#)
- [Zambonelli A., Iotti M., Murat C. \(2016\) True Truffle \(Tuber spp.\) in the World. Soil Biology volume 47, Springer. ISBN 978-3-319-31433-1](#)
- [DEEMY: An Information System for Characterization and DEtermination of EctoMYcorrhizae](#)
- [International Mycorrhiza Society](#)
- [revista "Mycorrhiza"](#)
- [The International Bank for Glomeromycota](#)

10. Observaciones

En el caso de que, tras la participación activa en clase durante el curso, la realización de las actividades propuestas y la calificación obtenida en los exámenes no fuese suficiente para superar la asignatura en la convocatoria de junio, el alumno deberá realizar el examen teórico-práctico correspondiente en la convocatoria de julio, conservando las notas obtenidas en los seminarios y por la asistencia y participación activa en clases de teoría y prácticas

Evaluación docente: La evaluación del programa de la asignatura, que incluye la valoración de la enseñanza y la práctica docente del profesor, se realizará mediante la aplicación al alumnado de cuestionarios en momentos distintos para valorar el diseño del programa, su desarrollo y los resultados de la aplicación del mismo

¿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.umes.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: 15 Vida y Ecosistemas Terrestres

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://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.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".