

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	3	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO		Módulo de Docencia		
MATERIA		M1		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Investigación y Avances en Microbiología		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias / Aulario Escuela internacional de Posgrado		
Inés Martín Sánchez				
DIRECCIÓN		Dpto. Microbiología 5ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho profesora Correo electrónico: inesms@ugr.es		
TUTORÍAS		Lunes Martes y Miércoles de 12-14 h		
Fadwa Jroundi				
DIRECCIÓN		Dpto. Microbiología 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho profesora Correo electrónico: fadwa@ugr.es		
TUTORÍAS		Lunes , Martes de 10 a 13 h		
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<p>CB1: Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) y relacionados con la Microbiología.</p> <p>CB2: Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB3: Comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB4: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>				

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1: Reconocer un problema microbiológico que ofrezca interés para la investigación, describirlo apropiadamente en su entorno (antecedentes, estado de la cuestión, hipótesis planteada por otros autores, etc.) y plantear con claridad los objetivos de la investigación correspondiente.

CE2: Diseñar el proceso de investigación apropiado para resolver el problema planteado, seleccionando las metodologías y técnicas más eficaces y los experimentos oportunos de acuerdo con los objetivos de la investigación propuesta.

CE3: Poner a punto las técnicas necesarias para la resolución del problema planteado, contrastando su corrección y validación.

CE4: Realizar la investigación diseñada, trabajando dentro de un equipo y/o en colaboración con otros investigadores.

CE5: Elaborar los datos de laboratorio y presentar los resultados de forma lógica y funcional.

CE6: Establecer, de forma crítica, la relevancia y significación de los resultados obtenidos respecto de los objetivos propuestos, y elaborar las conclusiones pertinentes, en el marco del conocimiento científico actual sobre el tema en cuestión.

CE7: Elaborar un informe científico/técnico o trabajo de investigación que comunique a la comunidad científica la aportación de la investigación realizada, manejando las tecnologías de la información útiles para la adquisición y difusión de resultados en investigación.

CE8: Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación sobre Microbiología, para asesorar a personas y a organizaciones.

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

El alumno sabrá/comprenderá:

Una visión general de los procesos de biodeterioro por microorganismos y de las condiciones ambientales que los propician, así como de sus posibles implicaciones en procesos infecciosos y alérgicos.

Comprenderá los procesos microbianos de deterioro de diversos materiales, en particular de: piedra; madera; lana, cuero y piel; metales; combustibles; drogas y cosméticos.

Podrá describir los procesos metabólicos y enzimáticos microbianos que dan lugar a biodeterioro.

Conocerá las bases técnicas para el diagnóstico y tratamiento de los procesos de biodeterioro. Tendrá conocimiento de la utilidad de la microscopía electrónica en el estudio de los materiales con biodeterioro, especialmente de los de naturaleza pétreo y de madera.

El alumno será capaz de:

Apreciar los procesos de biodeterioro por microorganismos y de las condiciones ambientales que los propician, así como de sus posibles implicaciones en procesos infecciosos y/o alérgicos.

Proponer técnicas de diagnóstico del posible origen microbiano del deterioro de: piedra, madera, lana, cuero y piel, metales, combustibles, drogas y cosméticos, así como de proponer medidas para atajar y combatir los problemas detectados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Historia y bases científicas de los procesos de biodeterioro, incluyendo la terminología utilizada.

Aspectos específicos relacionados con el biodeterioro de algunos materiales y de su prevención y control: (1) de la madera, con especial atención a los grupos microbianos implicados; (2) de la piedra, con descripción de los daños ocasionados y sus causas y consecuencias; (3) de la lana, cuero y pieles incidiendo en la relación que pueden tener con el biodeterioro los procesos de obtención y procesado de la materia prima y los ataques microbianos una vez realizados estos procesos; (4) de metales, estudiando aspectos básicos de biodeterioro directo e indirecto y algunos de los problemas más destacados relacionados con este tipo de biodeterioro; (5) de obras de arte, con especial atención a los ataques a soportes y capas de pintura, así como aspectos relativos a inadecuados procesos de restauración; (6) de combustibles y los problemas derivados para los tanques de almacenamiento y sus consecuencias; (7) del caucho, tanto natural como sintético, y los problemas más directamente relacionados con la susceptibilidad al biodeterioro de las materias primas y de los diversos ingredientes y aditivos utilizados en las formulaciones de los diferentes cauchos; (8) de drogas y cosméticos y los problemas derivados para la salud; (9) de plásticos: aspectos relativos a algunos tipos de plásticos y de plastificantes; (10) En la parte práctica, se pretende realizar un aproximación a dos de los casos



estudiados: el de la piedra, con observación in situ de los problemas presentes en algunos monumentos, toma de muestras y su análisis mediante HRSEM-EDX y el de la madera, con las metodologías de toma de muestras y aislamiento de hongos, y análisis de las muestras mediante HRSEM.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- 1. Introducción.** Historia y bases científicas de los procesos de biodeterioro. Terminología empleada. Condiciones que propician el biodeterioro según los diversos tipos de materiales.
- 2. Biodeterioro de la madera.** La madera como material biodegradable. Grupos microbianos implicados y tipos de deterioro producido. Estudio de las alteraciones producidas. Tratamiento y conservación de la madera.
- 3. Biodeterioro de la piedra.** Procesos de biodeterioro por los diversos grupos de microorganismos según los diversos tipos de materiales pétreos. Tratamientos.
- 4. Biodeterioro de la lana.** Tipos de alteraciones y microorganismos implicados. Biodeterioro de prendas de tejidos de lana. Tratamientos.
- 5. Biodeterioro de cueros y pieles.** Ataque microbiano y acción enzimática. Problemas durante el procesado de la piel.
- 6. Biodeterioro de metales.** Procesos de biodeterioro directos e indirectos. Aspectos de ataque microbiano a tanques de almacenamiento de combustibles y sus consecuencias. Prevención y control.
- 7. Biodeterioro de obras de arte.** Pinturas y esculturas: ataque microbiano al soporte y a las capas de pintura. Problemas propios de cada tipo de obra de arte.
- 8. Biodeterioro de combustibles y aceites.** Microorganismos implicados y procesos de ataque. Problemas derivados para los medios de transporte: aviación. Prevención y control.
- 9. Biodeterioro de pinturas destinadas a recubrir superficies.** Problemas durante el almacenamiento y una vez aplicadas sobre superficies. Aspectos de su formulación que pueden propiciar el desarrollo microbiano.
- 10. Biodeterioro del caucho:** Caucho natural y sintético. Ataque microbiano a la materia prima y a los ingredientes utilizados en su formulación. Problemas derivados del biodeterioro en materiales aislantes, revestimientos, conexiones de tuberías etc.
- 11. Biodeterioro de drogas y cosméticos.** Materias primas y excipientes. Biodeterioro microbiano que afecta a la acción del producto o a su estética. Problemas derivados para la salud. Reconocimiento del biodeterioro y prevención.
- 12. Biodeterioro de plásticos.** Grupos principales de plásticos y su susceptibilidad al ataque microbiano. Problemas secundarios derivados de su biodeterioro.

TEMARIO PRÁCTICO:

Observación de muestras de material pétreo mediante microscopía electrónica de barrido de alta resolución-acoplada con microanálisis por energía dispersiva de rayos X (HRSEM-EDX). Detección de microorganismos relacionados con el deterioro.

Observación de muestras procedentes de madera deteriorada mediante HRSEM.

La preparación de las muestras y la observación de las mismas se realizarán en el Centro de Instrumentación Científica (CIC) de la UGR

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Aislamiento de hongos procedentes de maderas con signos de biodeterioro

PRÁCTICAS DE CAMPO:

Visita al Monasterio de San Jerónimo y a otros monumentos: observación de la placa, de los efectos por sales, de la relación del deterioro con la humedad: cornisas y basas. Toma de muestras de zonas alteradas.

Toma de muestras de madera deteriorada y traslado al laboratorio para su preparación

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Handbook of Biodegradation, Biodeterioration and Biostabilization .2nd Edition.ChemTec Publishing.2015



- Introduction to Biodeterioration, second edition D. Allsopp, K. Seal, Ch. Gaylarde. Cambridge University Press, 2004
- Of Microbes and Art. The role of Microbial Communities in the Degradation and Protection of Culture Heritage O. Ciferri, P. Tiano and G. Mastromei. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2000
- Microbial biodeterioration Economic Microbiology, Vol. 6. H. Rose. Academic Press, 1981

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Molecular Biology and Cultural Heritage. Saiz-Jimenez (ed.) A.A. Balkema Publishers. Lisse, 2003
- Cultural Heritage and Aerobiology. Methods and Measurement Techniques for Biodeterioration Monitoring. P. Mandrioli, G. Caneva and C. Sabbioni. Kluwer Academic Publishers, 2003
- Microbial Biodegradation. Genomics and Molecular Biology. E. Díaz (ed.). Caister Academic Press, 2008
- Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage Rogerio-Candelera, Lazari and Cano (eds.). CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013
- An Atlas of Biodeterioration. J. Verran (ed.). IBBS 2013 (ISBN 978-0-9926498-0-7)
- International Biodeterioration and Biodegradation (Journal, Elsevier)

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

<http://www.journals.elsevier.com/international-biodeterioration-and-biodegradation/>
<http://microfungi.truman.edu/index.php/>
<http://www.doctorfungus.org/imageban/>
http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas con participación activa de los alumnos. Material docente disponible en PRADO.
- Seminarios: preparación de temas por parte de los alumnos, que supondrá: rastreo bibliográfico, selección y discusión de la bibliografía seleccionada, elaboración del tema con propuesta/as de resolución de los problemas planteados. El trabajo se desarrollará bajo la supervisión del profesor y será expuesto al resto de los estudiantes.
- Clases prácticas: Visitas guiadas a monumentos para detección y reconocimiento de problemas de biodeterioro. Toma de muestras de piedra y madera y su posterior estudio.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Asistencia a clases, tanto teóricas como prácticas y participación activa, demostrando conocimiento y comprensión de la materia expuesta: 50 % de la calificación final
- Preparación y exposición de un tema relacionado con la materia del curso: 50 % de la calificación final

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Examen teórico del contenido teórico/práctico de la asignatura. 10 preguntas tipo test /desarrollo. 50 % de la calificación final
- Preparación y exposición de un tema relacionado con la materia del curso: 50 % de la calificación final

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA *NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA*



De acuerdo con la normativa vigente, los alumnos que se acojan a esta modalidad, realizarán una prueba que constará de un examen teórico, con 20 preguntas tipo test y de desarrollo del contenido total del programa teórico y práctico . 100% de la calificación final

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Lunes Martes y Miercoles de 12-14 h (Pr ^{ta} Inés Martín) Lunes , Martes de 10 a 13 h (Pr ^{ta} Fadwa Jroundi)	Herramientas síncronas: videoconferencias google meet Herramientas asíncronas : foros PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Material docente adaptado a través de PRADO.
- Clases teóricas por videoconferencias mediante google meet. Habrá sesiones presenciales con reparto de los estudiantes en grupos pequeños si es necesario, según la normativa de las autoridades sanitarias. Preferiblemente para resolución de dudas, tutorías de grupo. etc
- Seminarios: preparación de temas por parte de los alumnos, que supondrá: rastreo bibliográfico, selección y discusión de la bibliografía seleccionada, elaboración del tema con propuesta/as de resolución de los problemas planteados. El trabajo se desarrollará bajo la supervisión on line del profesor y será expuesto de forma presencial, a pequeños grupos o a todos los estudiantes si el espacio lo permite.
- Clases prácticas:
 - Visita guiada a monumentos para detección y reconocimiento de problemas de biodeterioro. Presencial
 - Estudio de las muestras de forma virtual mediante google meet.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Asistencia a clases teóricas por videoconferencias mediante google meet / presencial, con participación activa, demostrando conocimiento y comprensión de la materia expuesta: 50 % de la calificación final
- Preparación y exposición de un tema relacionado con la materia del curso: 50 % de la calificación final

Convocatoria Extraordinaria

- Examen teórico del contenido teórico/práctico de la asignatura.10 preguntas tipo test /desarrollo.50 % de la calificación final. Presencial
- Preparación y exposición de un tema relacionado con la materia del curso: 50 % de la calificación final

Evaluación Única Final

- Prueba objetiva teórica síncrona: Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado. 30 preguntas tipo test del contenido total del programa teórico y práctico. 100% de la calificación final

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)



<p>Lunes Martes y Miercoles de 12-14 h (Pr^a Inés Martín) Lunes , Martes de 10 a 13 h (Pr^a Fadwa Jroundi)</p>	<p>Herramientas síncronas:: videoconferencias google meet Herramientas asíncronas : foros PRADO</p>	<p>Herramienta Herramienta</p>
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE		
<ul style="list-style-type: none"> • Material docente adaptado a través de PRADO. • Clases teóricas por videoconferencias mediante google meet. • Clases de prácticas virtuales por videoconferencia mediante google meet. 		
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)		
Convocatoria Ordinaria		
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva teórica síncrona: 15 preguntas tipo test del contenido total del programa teórico con el tiempo de ejecución controlado. 50% de la calificación final. • Exposición del tema relacionado con la materia del curso mediante google meet: 50 % de la calificación final 		
Convocatoria Extraordinaria		
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva teórica síncrona: 15 preguntas tipo test del contenido total del programa teórico con el tiempo de ejecución controlado. 50% de la calificación final • Exposición del tema relacionado con la materia del curso mediante google meet.50 % de la calificación final 		
Evaluación Única Final		
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva teórica síncrona: Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado. 30 preguntas tipo test del contenido total del programa teórico y práctico. 100% de la calificación final 		

