

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 06/07/2022

Biodeterioro por Microorganismos (M46/56/1/1)

Máster

Máster Universitario en Investigación y Avances en Microbiología

MÓDULO

Módulo de Docencia

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los propios de Máster

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. TEORÍA

- INTRODUCCIÓN : Historia y bases científicas de los procesos de biodeterioro, terminología empleada. Condiciones propicias para el biodeterioro de materiales.
- BIODETERIORO DE MATERIALES. MICROORGANISMOS IMPLICADOS. TRATAMIENTOS
- Pudrición de la madera. Estudio microscópico y protección química y biológica.
- De la piedra . Efectos de los microorganismos sobre los materiales pétreos
- De la lana. Causas: condiciones externas y procesos de remoción de la lana. Biodeterioro de tejidos de lana
- De cuero y pieles. Influencia de los métodos de obtención y procesado de la materia prima. Ataque enzimático.
- De metales. Procesos directos e indirectos. Efecto en tanques de almacenamiento de combustible. Prevención y control
- De obras de arte- Pinturas y esculturas. Soportes y capas de pintura. Precauciones en los procesos de restauración
- De combustibles y aceites . Problemas para vehículos de transporte y aviación. Prevención y control



- De pinturas de recubrimientos. Formulaciones y condiciones de almacenamiento
- Del caucho, natural y sintético. Biodeterioro de las materias primas y de los aditivos. Problemas según aplicaciones
- De drogas y cosméticos. Problemas derivados para la salud y la estética
- De plásticos. Suceptibilidad de los diferentes grupos de materiales plásticos a la acción microbiana

2. PRÁCTICA

- Observación directa del deterioro y toma de muestras de piedra de zonas alteradas de Monumentos (Monasterio de San Jerónimo y otros). Aislamiento de microorganismos y observación mediante microscopía electrónica (CIC de la UGR).

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de 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.
- CB9 - Que los estudiantes sepan 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.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Reconocer un problema microbiológico que ofrezca interés para la investigación, describirlo apropiadamente en su entorno (antecedentes, estado de la cuestión, hipótesis planteadas por otros autores, etc.) y plantear con claridad los objetivos de la investigación correspondiente.
- CE02 - 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.
- CE03 - Poner a punto las técnicas necesarias para la resolución del problema planteado, contrastando su corrección y validación.
- CE04 - Realizar la investigación diseñada, trabajando dentro de un equipo y/o en colaboración con otros investigadores.
- CE05 - Elaborar los datos de laboratorio y presentar los resultados de forma lógica y funcional.



- CE06 - 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 tópico en cuestión.
- CE07 - Elaborar un *¿reporte?* 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.
- CE08 - Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación sobre microbiología para asesorar a personas y a organizaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1.La enseñanza teórica permitirá a los estudiantes :

- Tener 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.
- Comprender los procesos microbianos de deterioro de diversos materiales, en particular de: piedra; madera; lana, cuero y piel; metales; combustibles; drogas y cosméticos.
- Poder describir los procesos metabólicos y enzimáticos microbianos que dan lugar a biodeterioro.
- Conocer las bases técnicas para el diagnóstico y tratamiento de los procesos de biodeterioro.

2.La enseñanza experimental hará que los estudiantes :

- Adquieran destrezas en el biodeterioro de la piedra: reconociendo los efectos del biodeterioro , realizando toma de muestras de materiales pétreos alterados y apreciando la utilidad de la microscopía electrónica (SEM) para el estudio del biodeterioro.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **TEMA1.** Introducción. Historia y bases científicas de los procesos de biodeterioro. Terminología empleada. Condiciones que propician el biodeterioro según los diversos tipos de materiales.
- **TEMA 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.
- **TEMA 3.** Biodeterioro de la piedra. Procesos de biodeterioro por los diversos grupos de microorganismos según los diversos tipos de materiales pétreos. Tratamientos.
- **TEMA 4.** Biodeterioro de la lana. Tipos de alteraciones y microorganismos implicados. Biodeterioro de prendas de tejidos de lana. Tratamientos.
- **TEMA 5.** Biodeterioro de cueros y pieles. Ataque microbiano y acción enzimática. Problemas durante el procesado de la piel.



- **TEMA 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.
- **TEMA 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.
- **TEMA 8.** Biodeterioro de combustibles y aceites. Microorganismos implicados y procesos de ataque. Problemas derivados para los medios de transporte: aviación. Prevención y control.
- **TEMA 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.
- **TEMA 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.
- **TEMA 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.
- **TEMA 12.** Biodeterioro de plásticos. Grupos principales de plásticos y su susceptibilidad al ataque microbiano. Problemas secundarios derivados de su biodeterioro.

PRÁCTICO

TEMARIO

- 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: Observación de hongos procedentes de maderas con signos de biodeterioro
 - PRÁCTICAS DE CAMPO:
 1. 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.
 2. 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).
- <https://www.sciencedirect.com/journal/international-biodeterioration-and-biodegradation>

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.journals.elsevier.com/international-biodeterioration-and-biodegradation/>
- <http://show.wnmu.edu/microfungi/showGallery.php?div=anamorphic&gen=Dicyma&spec=sp&id=1528>
- <https://drfungus.org/>
- <https://www.adelaide.edu.au/mycology/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases magistrales
- MD02 Experimentación
- MD03 Colección, estudio y análisis bibliográfico

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN 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

EVALUACIÓN 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

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- 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

