

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	3	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español
<b>MÓDULO</b>		Módulo de Docencia		
<b>MATERIA</b>		M69		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Investigación y Avances en Microbiología</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Farmacia		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Concepción Calvo Sainz</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Microbiología, 4ª planta, Facultad de Farmacia. Correo electrónico: ccalvo@ugr.es			
<b>TUTORÍAS</b>	Lunes y martes de 8:30 a 9:30 y de 10:30 a 12:30			
<b>Mª Belén Rodelas González</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. de Microbiología, 4ª planta, Facultad de Farmacia. Correo electrónico: mrodelas@ugr.es			
<b>TUTORÍAS</b>	1er cuatrimestre: Lunes, Martes y Jueves, 10:30 h a 12:30 h 2º cuatrimestre: Lunes y Miércoles, 10:30 h a 13:30 h			
<b>Clementina Pozo Llorente</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Microbiología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 32. Correo electrónico: clpozo@ugr.es			
<b>TUTORÍAS</b>	1er cuatrimestre: Lunes y Martes 10:00 h a 13:00 h 2º cuatrimestre: Lunes, Miércoles: 13:00 h a 15:00 h; Jueves: 10:00h -12:00 h			
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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

CE1 - 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.

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.

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 tópico en cuestión.

CE7 - 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.

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:

1. Los alumnos conocerán la relación microbiana entre el concepto de biodegradación y biorremediación.
2. Serán capaces de diseñar protocolos de biorremediación de ecosistemas acuáticos y terrestres contaminados
3. Poseerán conocimientos sobre la metodología usada en los ensayos de biorremediación.
4. Conocerán los métodos de detección de contaminantes ambientales al objeto de determinar la eficiencia de la biorremediación

El alumno será capaz de:

1. Establecer la relación microbiana entre el concepto de biodegradación y biorremediación.
2. Diseñar protocolos de biorremediación de ecosistemas acuáticos y terrestres contaminados.
3. Adquirir conocimientos sobre la metodología usada en los ensayos de biorremediación.
4. Adquirir conocimientos sobre los métodos de detección de contaminantes ambientales al objeto de determinar la eficiencia de la biorremediación

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

El contenido del curso se ha distribuido en una serie de bloques en los que se abordarán los aspectos microbiológicos básicos de los procesos de biotratamiento, aplicación a los distintos tipos de residuos: residuos ganaderos, residuos agrícolas o efluentes industriales, residuos sólidos orgánicos, aspectos competenciales y de normativa necesarios para encuadrar los procesos biológicos en el sistema de gestión integral.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

Bloque 1: Procesos Naturales de Biodegradación: Tratamientos in situ y ex situ. Concepto y clasificación de residuos. Procesos Aerobios y Anaerobios de Biodegradación. Requerimientos y Factores que afectan al proceso.

Bloque 2: Biotratamiento de Residuos. Biotratamiento de Residuos Ganaderos: Los Purines. Biotratamiento de Residuos sólidos procedentes de explotaciones agrícolas. Residuos sólidos industriales: Biodegradación de hidrocarburos

Bloque 3: Biotratamiento de las aguas residuales. Tratamientos biológicos convencionales y tratamientos avanzados. Diversidad microbiana en los sistemas de tratamiento y técnicas de estudio.

Bloque 4: Gestión de Residuos. La ley de Residuos. Aspectos Competenciales de la gestión de Residuos. La gestión de residuos dentro de los sistemas de Gestión Ambiental

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE de 29 Julio 2011)
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.(BOE 26 de Febrero 2009)
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) para el período 2016-2022. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bitton, G. 2010. Wastewater microbiology. Wiley-Blackwell
- Bouabidi, ZB; El-Naas, MH; Zhang, Z. 2019. Immobilization of microbial cells for the biotreatment of wastewater: A review. Environmental Chemistry Letters. 17:241–257
- Gerardi MH. 2006. Wastewater Bacteria. Wiley-Interscience
- Scherhauer, S; Moates, G; Hartikainen, H; Waldron, K; Obersteiner, G, 2018. Environmental impacts of food waste in Europe. Waste Management. 77:98-113
- Seviour RJ and Nielsen PH. 2010. Microbial Ecology of Activated Sludge. IWA Publishing

### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

[info@environmentalresearchweb.org](mailto:info@environmentalresearchweb.org)  
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-generation-4/assessment>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- El curso será teórico, constituido tanto por clases impartidas por el profesorado como por la exposición de los trabajos elaborados por parte de los alumnos, la cual conllevará una sesión de discusión.
- Estas actividades contienen las competencias reseñadas, que se concretarán en los resultados de aprendizaje previstos

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

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación del curso se realizará de manera continua, mediante la valoración de la asistencia y la participación activa del alumno durante las horas presenciales (50% de la nota final). Asimismo, se valorará el trabajo desarrollado por el alumno durante las horas no presenciales, en función de la calidad del trabajo presentado y la defensa realizada del mismo (40% de la nota final). Si se considera necesario, se contempla la posibilidad de incluir una prueba escrita de evaluación final (10% de la nota final). La evaluación se realizará en base a las competencias señaladas y a los correspondientes resultados del aprendizaje. Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener un mínimo de 5 puntos tanto en el apartado de asistencia y participación activa como en el apartado del trabajo desarrollado por el



alumno, en el que se valorará la calidad y la defensa del mismo.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

#### 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

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Evaluación de un trabajo realizado por el alumno que versará sobre alguno de los temas incluidos en el programa de la asignatura y que será seleccionado por el profesor atendiendo al carácter innovativo, a la actualidad del tema o a su repercusión. Se valorará la calidad del trabajo presentado con un 50% de la calificación final y la exposición y defensa del mismo con un 40%.
- Prueba escrita de evaluación final donde se valorará los conceptos teóricos adquiridos por el alumno con un 10% de la nota 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)

El mismo reflejado en el POD

Plataformas: Prado, Google Meet, Skype, correo electrónico.

##### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Telemática a través de la plataforma PRADO
- Las clases magistrales, los seminarios y las tutorías colectivas se realizarán de forma presencial hasta el límite de aforo permitido (el número de alumnos previstos permite impartir las clases presenciales) y si se sobrepasara, se realizaran mediante videoconferencias a través de la plataforma Google Meet o equivalente en las cuales se controlará la asistencia del alumno.
- Asimismo si se sobrepasara el aforo permitido, la presentación de los trabajos realizados por los alumnos se realizará en la plataforma Google Meet.
- Las pruebas de evaluación final para valorar los conceptos teóricos adquiridos por los alumnos serán escritas a través de la plataforma Prado Examen y/o oral en la plataforma Google Meet

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

###### Convocatoria Ordinaria

- Herramienta: Plataforma PRADO / Google Meet  
Criterios de evaluación serán los recogidos en el POD



Porcentaje sobre calificación final los recogidos en el POD	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta Plataforma PRADO (PRADO Examen)/ Google Meet</li> <li>Criterios de evaluación los recogidos en el POD</li> <li>Porcentaje sobre calificación final los recogidos en el POD</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta Plataforma PRADO/ Google Meet</li> <li>Descripción los recogidos en el POD</li> <li>Criterios de evaluación los recogidos en el POD</li> <li>Porcentaje sobre calificación final los recogidos en el POD</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>El mismo reflejado en el POD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataformas: Prado, Swad, Google Meet, Skype, Microsoft Teams, correo electrónico</li> </ul>
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Telemática a través de la plataforma PRADO /Google Meet</li> <li>Las clases magistrales se realizarán mediante videoconferencias a través de la plataforma Google Meet o equivalente en las cuales se controlará la asistencia del alumno.</li> <li>Asimismo la presentación de los trabajos realizados por los alumnos se realizará en la plataforma Google Meet.</li> <li>Las pruebas de evaluación final para valorar los conceptos teóricos adquiridos por los alumnos serán escritas a través de la plataforma PRADO Examen y/o oral en la plataforma Google Meet</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>Herramienta : Plataformas PRADO (PRADO Examen) / Google Meet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Criterios de evaluación los recogidos en el POD</li> <li>La valoración de la asistencia y la participación activa del alumno durante las sesiones (50% de la nota final) virtuales se realizará mediante control de la asistencia de los estudiantes y su intervención activa en las sesiones realizadas en Google Meet</li> <li>En la presentación y discusión de los trabajos elaborados por los estudiantes se valorará la calidad y la defensa de los mismos (40% de la calificación final) de los mismos.</li> <li>Las pruebas de evaluación final para valorar los conceptos teóricos adquiridos por los alumnos serán escritas a través de la plataforma Prado Examen y/o oral en la plataforma Google Meet (10% de la calificación final)</li> <li>Porcentaje sobre calificación final los recogidos en el POD</li> <li>La calificación final será la suma de las valoraciones numéricas de los 3 apartados anteriores, siempre y cuando se haya obtenido al menos el 50 % de la puntuación máxima en los dos primeros</li> <li>Para superar la asignatura el/la alumno/a deberá obtener una calificación final de 5 o más puntos.</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
Herramienta : Plataformas PRADO (PRADO Examen) / Google Meet	



- 
- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Criterios de evaluación los recogidos en el POD</li><li>• Porcentaje sobre calificación final Los recogidos en el POD</li></ul>  |
| <b>Evaluación Única Final</b>  |
| Herramienta: Plataforma PRADO (PRADO Examen) <ul style="list-style-type: none"><li>• Criterios de evaluación los recogidos en el POD</li><li>• Porcentaje sobre calificación final Los recogidos en el POD</li></ul> |

