



1. DATOS GENERALES

Asignatura: MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 340 - GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES**Centro:** 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUÍMICA TO**Curso:** 1**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:****Código:** 37307**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2022-23**Grupo(s):** 40**Duración:** C2**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N**Profesor:** MARIA DE LOS LLANOS PALOP HERREROS - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini. Despacho 28	Q. ANALÍTICA Y TGIA. ALIMENTOS	925265716	mariallanos.palop@uclm.es	L, Miércoles y Jueves de 12 a 14 h. Es necesario consultar previamente la disponibilidad de la profesora.

2. REQUISITOS PREVIOS

No existen requisitos previos si bien en ocasiones se hará uso de los conocimientos básicos impartidos en la asignatura Biología del primer cuatrimestre.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los objetivos que se persiguen con la asignatura Microbiología Ambiental son que los alumnos conozcan 1) los conceptos básicos de la Microbiología, 2) la diversidad microbiana 3) el funcionamiento y el papel que los microorganismos desempeñan en los ecosistemas naturales y 4) las técnicas microbiológicas básicas para el estudio de los microorganismos en el laboratorio. Asimismo, se hará una breve incursión en la Biotecnología Ambiental mediante el estudio de algunos procesos biotecnológicos de interés ambiental.

Esta asignatura está relacionada con la Biología que se cursa en el primer cuatrimestre del primer curso, así como con asignaturas obligatorias y optativas de cursos superiores como son: Fisiología animal, Toxicología y Salud Pública, Procesos y Tecnologías para el tratamiento de Aguas y Gestión y Tratamiento de Residuos Urbanos y Asimilables, entre otras.

Los egresados en Ciencias Ambientales podrán desempeñar su labor profesional en diversos campos en los que necesitarán conocimientos microbiológicos, como por ejemplo en las plantas de tratamiento de aguas residuales, en las plantas de gestión de residuos sólidos o en empresas dedicadas a la descontaminación de suelos o aguas.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E01	Capacidad de comprender y aplicar conocimientos básicos.
E04	Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
E05	Capacidad de interpretación cualitativa de datos.
E06	Capacidad de interpretación cuantitativa de datos.
T01	Conocer una segunda lengua extranjera.
T03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura**Descripción**

Dominar las técnicas microbiológicas básicas para el estudio de los microorganismos.

Dominio de la nomenclatura científica biológica.

Conocimiento de los principios básicos de la Microbiología.

Conocer los principales grupos de microorganismos y su papel en los ecosistemas naturales.

Resultados adicionales

Los alumnos deberán:

1) Saber expresar correctamente sus ideas, de forma oral y escrita, utilizando la nomenclatura y los términos adecuados a la materia objeto de estudio.

2) Saber trabajar de forma adecuada en el laboratorio de Microbiología, en aspectos relacionados con la seguridad, la manipulación de muestras y la eliminación de residuos, entre otros.

3) Saber diferenciar de forma clara los diferentes tipos de microorganismos y abordar su estudio en cada caso.

4) Dominar los principios y técnicas microbiológicas básicas utilizables en la manipulación, cultivo, observación e identificación de los microorganismos en el laboratorio.

5) Saber abordar el estudio microbiológico de una muestra de agua, suelo o aire.

6. TEMARIO

Tema 1: INTRODUCCIÓN

Tema 1.1 Introducción a la Microbiología. Desarrollo histórico de la Microbiología. La Microbiología Ambiental y su relación con otras Ciencias.

Tema 1.2 Observación microscópica de microorganismos. El microscopio. Técnicas utilizables en la observación microscópica. Observación de los microorganismos en ambientes naturales.

Tema 1.3 Los microorganismos como células. Estructura celular de los microorganismos. Modelos de organización celular en los seres vivos.

Tema 1.4 Cultivo de los microorganismos. Principios de la nutrición microbiana. Medios de cultivo y su preparación. Cultivos puros: obtención y mantenimiento de cultivos puros. Colecciones de microorganismos.

Tema 1.5 La célula procariota y eucariota: Estudio comparativo de la estructura y función de los orgánulos presentes en estos tipos de células.

Tema 2: METABOLISMO Y DIVERSIDAD METABÓLICA

Tema 2.1 Metabolismo y diversidad metabólica en el mundo microbiano. Metabolismo fototrofo. Metabolismo quimiolitotrofo. Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación.

Tema 2.2 Crecimiento microbiano. Curva de crecimiento y sus fases. Métodos de medida del crecimiento microbiano. Factores que influyen en el crecimiento microbiano.

Tema 3: TAXONOMÍA MICROBIANA

Tema 3.1 Métodos utilizados en identificación microbiana. El Manual Bergeys.

Tema 3.2 Principales grupos de bacterias de importancia ambiental.

Tema 3.3 Microorganismos eucariotas: Principales grupos de interés.

Tema 4: ECOLOGÍA MICROBIANA

Tema 4.1 Ecología microbiana. Principios de la ecología microbiana. Biofilms.

Tema 4.2 Microbiología de los principales ecosistemas naturales: suelo, agua y aire.

Tema 4.3 Utilización de los microorganismos en procesos de interés ambiental: biominería, biorremediación y tratamiento de aguas residuales.

Tema 5: Prácticas de laboratorio

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Contenido de las prácticas:

- 1) Preparación de medios de cultivo. Técnicas de esterilización y siembra
- 2) Medida del crecimiento microbiano: recuento de viables en placa
- 3) Recuento por el método del número más probable: NMP
- 4) Curva de crecimiento de un cultivo bacteriano
- 5) Recuento directo al microscopio de un cultivo de *Sacharommyces cerevisiae*
- 6) Recuento por el método de las membranas filtrantes
- 7) Observación microscópica de microorganismos: tinciones Gram y observación en fresco
- 8) Antibiógrama
- 9) Determinación de actividades enzimáticas extracelulares

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E06 T01	1.4	35	N		En las clases magistrales se tratarán los temas incluidos en el temario de la asignatura. El profesor indicará los aspectos de mayor importancia y, en su caso, proporcionará material adicional, en inglés o en español, para que los alumnos puedan completar la información. Toda la información de las clases magistrales estará disponible en la plataforma virtual. La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria pero, junto con la participación en clase, podrán ser consideradas en la nota final del alumno.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	E04 E05 E06	0.6	15	S	S	En las prácticas en el laboratorio el estudiante aplicará y ampliará los contenidos de las clases teóricas. LA ASISTENCIA A LAS PRÁCTICAS ES UNA ACTIVIDAD OBLIGATORIA Y NO RECUPERABLE PARA SUPERAR LA ASIGNATURA. La evaluación de las mismas si es recuperable, tanto en la convocatoria extraordinaria como en la especial de

Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E05 E06 T03	0.12	3	S	S	Finalización. Se realizará una prueba escrita de los contenidos de las clases teóricas y prácticas en la fecha que el centro determine.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		3.4	85	N	-	
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	T03	0.16	4	S	N	Cuando la evolución del curso lo permita y, a criterio del profesor, los alumnos podrán realizar exposiciones orales de temas propuestos por el profesor o elegidos por ellos. Los alumnos serán los encargados de conseguir la información necesaria para su preparación contando siempre con el asesoramiento del profesor. Este trabajo podrá realizarse de forma individual o grupal. Esta actividad NO será recuperable.
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E04 E05 E06	0.12	3	S	S	Prueba de evaluación sobre los contenidos prácticos de la asignatura. Antes de que comience el laboratorio se realizará una prueba escrita para valorar la comprensión del guion de practicas que NO SERA RECUPERABLE.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		0.2	5	S	N	Podrán realizarse trabajos escritos de forma individual o en grupos no muy numerosos de temas elegidos por los alumnos. Esta actividad NO será recuperable. Al término de las prácticas habrá que responder a un cuestionario que será evaluable y no recuperable.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Otro sistema de evaluación	5.00%	5.00%	Podrá valorarse la actitud y participación en las clases teóricas y prácticas, así como la capacidad para el trabajo en equipo. Esta actividad no es recuperable.
Prueba final	37.50%	42.50%	Se realizará una prueba final relativa al contenido de las clases prácticas, en la que se valorará el acierto de las respuestas, la claridad y organización, la integración de conocimientos. algunas de las preguntas podrán formularse en inglés. Será necesario obtener una calificación de 4 sobre 10 para poder considerar las calificaciones obtenidas por las restantes actividades. Esta actividad es recuperable.
Elaboración de memorias de prácticas	5.00%	5.00%	Se valorará la presentación del cuestionario así como el grado de acierto en las respuestas del mismo. Esta actividad no es recuperable. Podrá conservarse la nota para cursos posteriores.
Presentación oral de temas	5.00%	0.00%	Se valorará la elaboración y presentación oral de trabajos a iniciativa propia o del profesor, la aportación de noticias, recortes de prensa, etc. relacionados con la asignatura. Esta actividad no será recuperable. La calificación obtenida en esta actividad podrá conservarse para cursos posteriores.
Elaboración de trabajos teóricos	5.00%	0.00%	La presentación en formato escrito de los temas que hayan sido o no presentados oralmente en clase podrán ser evaluados. Se valorará la claridad y calidad de la presentación, la redacción, el formato y las fuentes bibliográficas utilizadas. Esta actividad no será recuperable. La calificación obtenida podrá conservarse para cursos posteriores.
Prueba	5.00%	5.00%	Previo al inicio de las prácticas se realizará una prueba sobre el contenido del guion de prácticas y será necesario una calificación mínima de 4 para poder superarla. Esta actividad NO SERA recuperable y la calificación obtenida, solo podrá conservarse para la convocatoria extraordinaria.
			Habrà una prueba final relativa al contenido de las clases teóricas, en la que se valorará el grado de acierto y la claridad

Prueba final	37.50%	42.50%	y organización en la redacción de las respuestas. Cuando la pregunta lo requiera, se valorará la integración de conocimientos y el razonamiento seguido hasta llegar a la respuesta. Algunas de las preguntas podrán ser formuladas en inglés. Se exigirá una calificación mínima de 4 para poder considerar las calificaciones obtenidas en el resto de actividades. Esta actividad es recuperable.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

La modalidad asignada por defecto al estudiante será la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá solicitar el cambio a la modalidad de evaluación no continua (antes de la finalización del período de clases) mediante un mail al profesor, siempre que no haya realizado el 50% de las actividades evaluables. La asistencia a las prácticas es una actividad obligatoria y no recuperable para superar la asignatura. La evaluación de las mismas será recuperable, tal y como se ha descrito en los criterios de evaluación, en la convocatoria extraordinaria y en la de finalización. Las calificaciones de las restantes actividades evaluables serán también tenidas en cuenta en la convocatoria extraordinaria y en la de finalización.

Tanto en la prueba final correspondiente al contenido teórico como en la prueba correspondiente a las prácticas de laboratorio será necesario tener al menos un 4 para tener en consideración las calificaciones de las restantes actividades y para superar la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 (sobre 10).

En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, se conservará la calificación de la parte de la prueba final superada para la convocatoria extraordinaria, pero nunca para cursos académicos posteriores.

Evaluación no continua:

Se considerará que los alumnos se acogen a evaluación continua, salvo que expresamente soliciten al profesor acogerse a evaluación no continua. La asistencia a las prácticas es una actividad obligatoria y no recuperable para poder superar la asignatura. La evaluación de las mismas si será recuperable, tanto en la convocatoria extraordinaria como en la de finalización.

Los criterios de evaluación de la prueba final y de la prueba de las prácticas serán los mismos que para la evaluación continua. Tanto en la prueba final como en la prueba correspondiente a las prácticas de laboratorio será necesario tener al menos un 4 para tener en consideración las calificaciones de las restantes actividades y para superar la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 (sobre 10). En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, se conservará la calificación de la parte de la prueba final superada para la convocatoria extraordinaria, pero nunca para cursos académicos posteriores.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Para la convocatoria extraordinaria se conservarán las calificaciones obtenidas en las actividades no recuperables realizadas durante el curso. En la prueba final, será necesario obtener al menos un 4 en cada una de las partes (teoría y prácticas) para tener en consideración las calificaciones de las restantes actividades y, en todo caso, la asignatura solo se considerará superada si el conjunto de las actividades evaluables resulta en una nota de 5 o superior (sobre 10). En caso de no superar la asignatura solo se conservarán para otros cursos las calificaciones obtenidas por la presentación oral de temas o la elaboración de trabajos teóricos. En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, se conservará la calificación de la parte de la prueba final superada para la convocatoria extraordinaria, pero nunca para otros cursos académicos.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En esta convocatoria se realizará una única prueba final que incluirá contenido teórico y práctico y se tendrán en consideración las calificaciones obtenidas en las actividades no recuperables.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Tema 1 (de 5): INTRODUCCIÓN	
Periodo temporal: 2º cuatrimestre	
Tema 2 (de 5): METABOLISMO Y DIVERSIDAD METABÓLICA	
Periodo temporal: 2º cuatrimestre	
Tema 3 (de 5): TAXONOMIA MICROBIANA	
Periodo temporal: 2º cuatrimestre	
Tema 4 (de 5): ECOLOGÍA MICROBIANA	
Periodo temporal: 2º cuatrimestre	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Gamazo, Carlos	Manual práctico de microbiología	Masson		84-458-1519-9	2005	
Madigan et al.	Brock biology of microorganisms /	Pearson Education,		978-1-292-01831-7	2015	
Madigan, Michael T.	Brock. Biología de los microorganismos	Pearson Educación-Prentice Hall		84-205-3679-2	2010	
Maier, Raina M.	Environmental microbiology	Academic Press		0-12-497570-4	2000	
Prescott, Lansing M.	Microbiology	McGraw-Hill		0-07-112259-1	2002	
Tortora, Gerard J.	Microbiology: An introduction	Benjamin Cummings		0-321-58420-1	2010	
Varnam, Alan H.	Environmental microbiology	Manson		1-874545-78-2	2000	
Cappuccino, James G.	Microbiology: A laboratory manual	Pearson		0-321-48820-2	2008	