



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,
Forestal y del Medio Natural

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

135005306 - Microbiología Aplicada

PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	135005306 - Microbiología Aplicada
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13MP - Grado en Ingenieria del Medio Natural
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Soldevilla Puga (Coordinador/a)	despacho UD 4	carlos.soldevilla@upm.es	M - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Zoología
- Botánica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos previos de Biología en el Bachillerato

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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

CE 1.08 - Conocer y aplicar las técnicas biométricas que permitan cuantificar las biocenosis tanto a nivel de los seres vivos como de las poblaciones.

CE 1.12 - Conocer la morfología de los principales taxones microbianos, su papel en el funcionamiento de los ecosistemas naturales y la evolución edáfica, así como su utilidad de cara a la gestión y restauración del Medio Natural.

CE 1.32 - Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.

CT03 - Transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos gráficos y los medios necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

CT09 - Desarrollar las mejores prácticas para interactuar con el entorno, de forma ética, responsable y sostenible, para evitar o disminuir los efectos negativos que ocasiona la actividad humana, así como promover los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental, teniendo en cuenta sus implicaciones económicas y sociales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA59 - Conocer los principales grupos de microorganismos que pueden encontrarse en el Medio Natural y sus peculiaridades.

RA60 - Conocer aplicaciones concretas de los microorganismos en temas medioambientales.

RA61 - Adquirir habilidades básicas en el manejo de instrumental y técnicas de laboratorio para microorganismos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Microbiología aplicada al Medio Natural, aborda temas básicos de los diferentes grupos de microorganismos, así como temas referidos a la dinámica de las comunidades microbianas, crecimiento y cultivos microbianos, ecología microbiana e influencia de los factores ambientales en un primer grupo temático denominado **Aspectos generales en Microbiología. Microorganismos.**

A su vez aborda diferentes aplicaciones de los microorganismos en el Medio Natural, como el uso de microorganismos como bioindicadores de calidad de agua, microorganismos beneficiosos presentes en la rizosfera de un vegetal, microorganismos biodegradadores de compuestos aromáticos, uso de microorganismos en control biológico de plagas y enfermedades forestales, uso de microorganismos en tratamiento de aguas residuales, microorganismos en biorremediación, microorganismos en compostaje, productores microbianos de biocombustibles y problemática de las mareas rojas por agentes microbianos tóxicos en el grupo temático denominado **Aplicaciones microbianas en el Medio Natural.**

Por último y dentro del apartado de prácticas, el alumno utilizará equipos de microscopía óptica para la determinación específica, aprenderá técnicas de tinción bacteriana y fúngica, desarrollará una curva térmica de crecimiento micelial, estudiará plántulas micorrizadas, analizará una muestra de suelo por análisis biológico, estudiará cepas bacterianas por tinción de Gram y también analizará biológicamente una muestra de agua.

5.2. Temario de la asignatura

1. Aspectos generales en Microbiología. Microorganismos.

1.1. Unidad 1. Concepto de Microbiología. Desarrollo de la Microbiología. Historia de la Microbiología. Importancia de la Microbiología aplicada al Medio Natural.

1.2. Unidad 2. Microorganismos simples, los Virus. Características generales. Ciclos vitales. Clasificación taxonómica. Grupos más significativos.

1.3. Unidad 3. Microorganismos Procariontes, las Bacterias. Características generales. Ciclos vitales. Clasificación taxonómica. Grupos más significativos.

1.4. Unidad 4. Microorganismos Eucariontes, los Protozoarios. Características generales. Ciclos vitales. Clasificación taxonómica. Grupos más significativos.

1.5. Unidad 5. Microorganismos Eucariontes, las Algas microscópicas. Características generales. Ciclos vitales. Clasificación taxonómica. Grupos más significativos.

1.6. Unidad 6. Microorganismos Eucariontes, los Hongos. Características generales. Ciclos vitales. Clasificación taxonómica. Grupos más significativos.

1.7. Unidad 7. Dinámica de comunidades microbianas, Crecimiento microbiano. Cultivos. Ecología microbiana. Influencia de los factores ambientales.

2. Aplicaciones Microbianas en el Medio Natural.

2.1. Unidad 8. Uso de los Protozoarios y otros microorganismos como bioindicadores de calidad de agua. Niveles sapróbicos y niveles tróficos. Protozoarios bioindicadores. Análisis biológico de aguas.

2.2. Unidad 9. Microorganismos del suelo. Formación del suelo. Rizosfera. Micorrización y grupos más significativos.

2.3. Unidad 10. Biodegradación de compuestos aromáticos por hongos. Tipos de pudrición. Microorganismos degradadores. Potencial biotecnológico.

2.4. Unidad 11. Control Biológico de plagas y enfermedades forestales. Mecanismos de control. Uso de bacterias y hongos fundamentalmente. Ventajas e inconvenientes.

2.5. Unidad 12. Tratamiento de aguas residuales. Digestión aerobia y anaerobia. Ventajas e Inconvenientes. Nuevas tendencias y Perspectivas de futuro.

2.6. Unidad 13. Biorremediación. Conceptos esenciales. Técnicas "in situ" y "ex situ".

2.7. Unidad 14. Compostaje. Procesos fundamentales. Sistemas de Compostaje. Características del compost. Microorganismos participantes.

2.8. Unidad 15. Biocombustibles. Producción de Bioetanol y Biodiésel. Biocombustibles de 1ª, 2ª y 3ª

generación. Uso de microalgas para producir bioetanol.

2.9. Unidad 16. Mareas rojas. Tipos y agentes más importantes. Toxinas generadas. Causas y Efectos. Posibles tratamientos.

3. Programa práctico.

3.1. Unidad 17. Manejo de equipos ópticos y Técnicas de tinción. Técnicas de siembra y cultivo para hongos.

3.2. Unidad 18. Desarrollo micelial en especies fúngicas. Reconocimiento específico. Curva de Crecimiento.

3.3. Unidad 19. Análisis biológico de suelos. Técnicas de siembra y análisis de datos. Micorrización. Técnicas de extracción y conteo.

3.4. Unidad 20. Análisis de bacterias. Técnicas de reconocimiento por tinción de Gram. Uso de indicadores biológicos. Análisis biológico de aguas mediante protozoarios.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Unidad 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Unidad 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Unidad 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 17 (G1,G2) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Unidad 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 18 (G1,G2) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Unidad 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 19 (G1,G2) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Unidad 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 20 (G1,G2) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Unidad 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tutoría Grupal Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
8	Unidad 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			1ª prueba evaluatoria EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9	Unidad 9 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Unidad 10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Unidad 11 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 17 (G3,G4) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	Unidad 12 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 18 (G3,G4) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Asistencia al Seminario OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
13	Unidad 13 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 19 (G3,G4) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Unidad 14 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Unidad Práctica 20 (G3,G4) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Unidad 15 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	Unidad 16 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tutoría Grupal Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			2ª prueba evaluatoria EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17				Defensa oral del Trabajo grupal OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30 Entrega del cuaderno de laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 Entrega del texto del Trabajo grupal. Entrega del cuaderno de laboratorio. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	1ª prueba evaluatoria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	37.5%	5 / 10	CE 1.12
12	Asistencia al Seminario	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:30	5%	4 / 10	CT09
16	2ª prueba evaluatoria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	37.5%	5 / 10	CE 1.32
17	Defensa oral del Trabajo grupal	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	10%	4 / 10	CT03
17	Entrega del cuaderno de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	4 / 10	CB02 CE 1.08

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	75%	5 / 10	CE 1.32 CE 1.12
17	Entrega del texto del Trabajo grupal. Entrega del cuaderno de laboratorio.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	25%	4 / 10	CB02 CT03 CT09 CE 1.08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El tipo de evaluación en la asignatura es Evaluación Continua, teniendo el alumno que superar:

- Dos pruebas parciales teóricas que corresponden a los 2 grupos temáticos, con un peso en la calificación de 37,5% cada uno.
- Presencia en el Seminario y posterior participación en un Foro de Debate desarrollado en la Plataforma Educativa Moodle, con un peso en la calificación del 5%.
- Entrega del texto y defensa oral de un Trabajo Práctico, que se realiza en grupo, con un peso en la calificación del 10%.
- Entrega del cuaderno de Laboratorio a través de la Plataforma Educativa Moodle, con un peso en la calificación del 10%.

La calificación final será la obtenida por media ponderada de las pruebas realizadas, obteniendo el alumno obligatoriamente una nota igual o mayor a 5,0 en cada una de las partes teóricas.

En el caso de que el alumno eligiese la modalidad de Evaluación por Prueba final, deberá superar:

- Una prueba Teórica que corresponde a los 2 grupos temáticos, con un peso en la calificación de 37,5% cada uno.
- Entrega del texto a través de la Plataforma Educativa Moodle, que se realiza en grupo, con un peso en la calificación de 12,5%.
- Entrega del cuaderno de Laboratorio a través de la Plataforma Educativa Moodle, con un peso en la calificación de 12,5%.

La calificación final será la obtenida por media ponderada de las pruebas realizadas, obteniendo el alumno obligatoriamente una nota igual o mayor a 5,0 en cada una de las partes teóricas.

El alumno debe participar de forma obligatoria en el periodo docente, solo en la asistencia a las prácticas de laboratorio como recoge la Normativa UPM. La falta de asistencia no justificada al 50% de las prácticas, implicará la falta de calificación en la entrega del Cuaderno de Laboratorio, aunque se haya hecho entrega del mismo. A su vez, todas las calificaciones obtenidas por el alumno, tanto de carácter teórico como práctico, se conservarán durante el curso académico vigente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacio Moodle de la asignatura	Recursos web	
SIETTE	Recursos web	SIETTE Sistema Inteligente de Evaluación mediante test (Univ. Málaga)
Empleo de Realidad Aumentada	Recursos web	Aplicación de Realidad Aumentada, vía móvil o tablet o portátil para recibir información suplementaria en el desarrollo de las prácticas
Empleo de Videoconferencia	Recursos web	ZOOM Aplicación para desarrollo de tutorías por videoconferencia y desarrollo de clases magistrales y seminario
Equipamiento de laboratorio	Equipamiento	Equipamiento necesario para el desarrollo de las prácticas en laboratorio
Atlas, RM & Bartha, R; 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4ª Ed. Addison-Wesley. Madrid 696 pgs	Bibliografía	
Burlage, RS; Atlas, R; Stahl, D; Geesey, G & Saylor, G; 1998. Techniques in Microbial Ecology. Oxford Univ. Press. Oxford 468 pgs	Bibliografía	
Castillo, F: 2005. Biotecnología ambiental. Ed. Tébar. Madrid 614 pgs	Bibliografía	
Durieux, A & Simon, JP; 2001. Applied Microbiology. Kluwer Academic Publishers. Norwell 288 pgs	Bibliografía	

Harvey, RA; Champe, PC & Fisher, BD; 2007. Microbiología 2ª Ed.. Lippincott Williams & Wilkins. Baltimore 438 pgs	Bibliografía	
Hurst, CJ; Crawford, RL; Garland, JL; Lipson, DA; Millis, AL & Stetzenbach, LD; 2007. Manual of Environmental Microbiology, 3ª Ed. ASM Press. Washington DC 1.293 pgs	Bibliografía	Entre otra bibliografía

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

.- ODS6. AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO. La Unidad Didáctica 12, aborda aspectos generales y aplicaciones en el tratamiento de aguas residuales, siendo los microorganismos los principales protagonistas y cuyo conocimiento es necesario para abordar las metas 6.3, 6.5, 6.6 y 6.a de dicho objetivo.

.- ODS7. ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE. La Unidad Didáctica 15, aporta al alumno la información básica y aplicaciones actuales en el uso de fuentes de energía renovables como es el Bioetanol y el Biodiésel para reducir el consumo de combustibles fósiles, incidiendo en el empleo de determinadas microalgas y cuyo conocimiento ayudaría a conseguir las metas 7.2 y 7.a de dicho objetivo.

.- ODS15. VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES. Las Unidades Didácticas 2 a 7, aportan al alumno conocimientos generales de los diferentes tipos de microorganismos presentes en los distintos ecosistemas terrestres y acuáticos, a su vez la Unidad Didáctica 9, profundiza en los microorganismos edáficos y su aplicación en la restauración de ecosistemas degradados por lo que su conocimiento ayudaría a las metas 15.2, 15.3 y 15.5 de dicho objetivo.