



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

25001207 - Microbiología Ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

02IA - Grado En Ingeniería Agroambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	4
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	25001207 - Microbiología Ambiental
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	02IA - Grado en Ingeniería Agroambiental
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Echavarrí Erasun (Coordinador/a)	Dept Micro	carlos.echavarrí@upm.es	M - 09:00 - 09:45
Nils Stefan Buren		stefan.buren@upm.es	Sin horario.

* 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

- Química I
- Biología
- Bioquímica Y Biotecnología
- Química II

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Agroambiental no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE10 - Capacidad para identificar las poblaciones microbianas y evaluar sus relaciones con el medio ambiente tanto en su aspecto de contaminantes como en su utilización en procesos de tratamiento y descontaminación.

CE26 - Capacidad para identificar y utilizar los principios de la producción y gestión de cultivos energéticos y biomasa residual de origen agrario, opciones de pre-tratamiento y vías de conversión para la obtención de biocombustibles de acuerdo con criterios específicos de sostenibilidad y de eficiencia energética.

CE28 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de explotación ganadera basados en criterios de sostenibilidad y de respeto al medio ambiente y establecer medidas para la reducción de la contaminación de origen ganadero.

CE29 - Capacidad de definir y analizar los principales mecanismos de transporte en el medio ambiente así como la alteración global de los ciclos biogeoquímicos, evaluar las emisiones gaseosas y la deposición atmosférica en los cultivos agrícolas, analizar los procesos de lixiviación y escorrentía de nutrientes y contaminantes y la contaminación de aguas superficiales y subterráneas de la actividad agraria

CG14 - Análisis y síntesis, razonamiento crítico y resolución de problemas científicos y técnicos

CG2 - 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

CG7 - Compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente y la diversidad

4.2. Resultados del aprendizaje

RA449 - Entender el papel de los microorganismos como agentes patógenos transmisibles por el agua

RA444 - Comprender el nivel de diversidad de los procariotas en relación con el resto de los seres vivos

RA446 - Asimilar los mecanismos de generación, intercambio y consumo de las formas de energía celular

RA447 - Entender las características y limitaciones al crecimiento de los microorganismos asociadas a los distintos hábitats

RA448 - Conocer el papel que cumplen los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos de los principales elementos

RA445 - Adquirir conocimientos sobre la estructura celular de los distintos tipos de microorganismos

RA518 - Conocer las bases de la nutrición de los microorganismos y sus requerimientos

RA222 - Adquirir una visión integrada de las características básicas de los microorganismos y del papel de los mismos en la sostenibilidad de los procesos agrícolas y en los procesos de biorremediación.

RA223 - Familiarizarse con las técnicas básicas de detección de microorganismos en el medio ambiente, así como las técnicas de evaluación de su diversidad.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Estructura y función de la célula microbiana - Integración del metabolismo - Principales tipos de metabolismo microbiano - Nociones básicas de crecimiento microbiano - Técnicas microbiológicas básicas - Diversidad microbiana - Hábitats acuáticos - El suelo como hábitat microbiano - Interacciones beneficiosas de microorganismos con plantas y animales - Papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos de los elementos - Microorganismos y biorremediación - Microbiología de aguas potables y residuales

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al estudio de los microorganismos
 - 1.1. Propiedades de la células microbianas
 - 1.2. Estudios de Koch, Pasteur, Beijerinck y Winogradsky
 - 1.3. Revisión de estructura y función de células eucariotas y procariotas
2. Diversidad metabólica
 - 2.1. Cultivo de microorganismos
 - 2.2. Teoría y práctica de crecimiento microbiano
 - 2.3. Integración del metabolismo energético
 - 2.4. Principales tipos de metabolismos microbianos
3. Técnicas de detección, enumeración e identificación de microorganismos
 - 3.1. Técnicas de estimación del número de microorganismos
 - 3.2. Técnicas de enriquecimiento y cultivo
 - 3.3. Técnicas de identificación de microorganismos (microscópicas, fisiológicas, moleculares)
4. Diversidad microbiana en hábitats naturales
 - 4.1. Ecosistemas y comunidades microbianas
 - 4.2. El suelo como hábitat microbiano
 - 4.3. Rizosfera y filosfera
 - 4.4. Ambientes acuáticos
5. Interacciones beneficiosas de microorganismos con plantas

- 5.1. Fijación simbiótica de nitrógeno
- 5.2. Actinorrizas
- 5.3. Micorrizas
- 6. Los microorganismos y los ciclos biogeoquímicos
 - 6.1. Ciclo del nitrógeno
 - 6.2. Ciclo del azufre
 - 6.3. Ciclo del carbono
 - 6.4. El rumen como biorreactor natural
- 7. Microorganismos y biorremediación
 - 7.1. Alteraciones de los ciclos de los elementos debidos a la actividad humana
 - 7.2. Degradación microbiana de contaminantes orgánicos
 - 7.3. Microorganismos y contaminantes metálicos. Biorremediación de metales
- 8. Bases microbiológicas del tratamiento de aguas
 - 8.1. Problemas microbiológicos asociados al agua: Microorganismos patógenos y microorganismos indicadores
 - 8.2. Actividades microbianas de interés en depuración de aguas: sistemas aeróbicos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8				Prueba de Evaluación Progresiva - Parte I EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

13	Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas de laboratorio Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen de prácticas que valdrá un 20% de la nota final. El trabajo obligatorio a entregar valdrá un 10% de la nota final. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
14				Prueba de Evaluación Progresiva - Parte II EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				Prueba de Evaluación Global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de Evaluación Progresiva - Parte I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG7 CG14 CE10 CE26 CE28 CE29 CG2
13	Examen de prácticas que valdrá un 20% de la nota final. El trabajo obligatorio a entregar valdrá un 10% de la nota final.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CG14 CE10
14	Prueba de Evaluación Progresiva - Parte II	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG14 CE10 CE29 CG2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de Evaluación Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CG14 CE10 CE26 CE28 CE29 CG2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de Evaluación Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG7 CG14 CE10 CE26 CE28 CE29 CG2

7.2. Criterios de evaluación

Sistema de Evaluación:

Exámenes escritos (pruebas tipo test, desarrollo).

La evaluación de la competencia transversal CT--- [-----] se llevará a cabo mediante---- (prácticas de laboratorio, ejercicios de clase.....), en la que se evaluarán conforme al baremo establecido por la UPM en 2012 de A: Excelente, B: Avanzado o Destacado, C:Satisfactorio, D: No satisfactorio

Criterios de Evaluación

1- Evaluación de los temas de la asignatura se realizará mediante dos exámenes teóricos y un examen de prácticas. La materia teórica será evaluada en dos exámenes en que cada uno abarcará aproximadamente el 50% del temario. Un primer parcial PEP (40% de la nota), un segundo parcial (40% de la nota, durante la prueba de evaluación global ordinaria), y la evaluación de prácticas (20%). Los exámenes tendrán preguntas tipo test, preguntas cortas, y temas a desarrollar. Para realizar la evaluación de los conocimientos del alumno se consideran

las distintas actividades evaluadas llevadas a cabo por los alumnos. En todas ellas se deberá tener una puntuación mínima de 5 sobre 10, incluyendo los exámenes parciales y las prácticas. La evaluación global de los alumnos se obtiene de la ponderación de los resultados obtenidos en todas y cada una de estas actividades. Si no se realizase alguna de las actividades previstas dicha falta se computará con la calificación de cero a efectos de obtener la media de todas ellas.

2- Evaluación de las prácticas de laboratorio, **esta actividad representa el 20% de la calificación global. La asistencia a prácticas es obligatoria.**

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Brock Biología de los Microorganismos	Bibliografía	Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D. y Clark, D.P. 2010. Editorial Pearson.
Environmental Microbiology	Bibliografía	Maier, R.M, I.L. Pepper, C.P. Gerba. 2009. (2ª ed.) Elsevier.
Environmental Microbiology: a laboratory manual	Bibliografía	Pepper, I.L. y C.P. Gerba. 2004. (2ª ed.) Elsevier.

Moodle	Recursos web	Plataforma Moodle del sitio web de la UPM
Laboratorio	Equipamiento	Microscopios ópticos; Utensilios de un laboratorio de microbiología; Incubadores; Autoclaves; mecheros Bunsen; Espectrofotómetros; Sala de crecimiento de plantas; Cromatógrafo de gases

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.

En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como Asignatura Punto Control*

*Asignatura punto control (APC): aquella asignatura en la que se verificará la formación y evaluación de la competencia transversal que le corresponda.

Elementos de seguridad requeridos al alumno para poder realizar las prácticas de laboratorio. Para las prácticas de laboratorio los alumnos deben presentarse con calzado adecuado, ropas que les cubran, y bata de laboratorio.