



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

ASIGNATURA

Microbiología

Grado en Ciencias Ambientales
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/23
Curso 2º – 1º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Microbiología
Código:	670006
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ciencias Ambientales
Departamento y Área de Conocimiento:	BIOMEDICINA Y BIOTECNOLOGÍA Área: Microbiología
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Segundo. Primer cuatrimestre
Profesorado:	Francisco Guillén Carretero (Coordinador) José Manuel Hernández Ros María del Carmen Fajardo Adán
Horario de Tutoría:	A determinar, previa cita
Idioma en el que se imparte:	Español

1.A PRESENTACIÓN

La asignatura de Microbiología introduce al alumno en el conocimiento de los microorganismos a nivel básico, según los siguientes aspectos: diversidad, métodos de estudio (observación y cultivo), organización celular, crecimiento, control y metabolismo. Dichos aspectos están orientados a la comprensión de la función de los microorganismos en la naturaleza y sientan la base de la asignatura optativa de cuarto curso "Microorganismos en procesos medioambientales".

Prerrequisitos y Recomendaciones: Tener conocimientos generales de Biología celular, Química y Bioquímica.

1.B COURSE SUMMARY

The subject Microbiology introduces the student to the knowledge of microorganisms at a basic level, according to the following aspects: diversity, methods of study (observation and cultivation), cellular organization, growth, control and metabolism. These aspects are oriented towards understanding the function of microorganisms in nature and form the basis of the fourth-year optional subject "Microorganisms in environmental processes".

Prerequisites and Recommendations: General knowledge on Cell Biology, Chemistry and Biochemistry.

2. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas

CÓDIGO	COMPETENCIA
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2	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.
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

CÓDIGO	COMPETENCIA
CG1	Formular propuestas orientadas a resolución de problemas siendo capaces de cuestionar las situaciones y contextos de la investigación y la intervención profesional.
CG2	Organizar el trabajo, demostrando capacidad de planificación y ejecución de las tareas propias de la profesión de forma personal o autónoma.
CG3	Trabajar en equipo, integrándose y comunicándose profesionalmente en distintos contextos, demostrando habilidades de comunicación empática, escucha activa, negociación y Liderazgo.
CG4	Gestionar y valorar la calidad de distintas fuentes de información y conocimiento.
CG5	Contextualizar las cuestiones ambientales internacionalmente, comprendiendo las normas y directrices aplicables.
CG6	Argumentar su compromiso ético con el cuidado del medio ambiente, con conciencia de las implicaciones sociales, legales y éticas de la profesión.
CG7	Argumentar su compromiso con los derechos fundamentales y de equidad entre todas las personas, los derechos humanos, los valores de una cultura de paz y democráticos, y el derecho de los pueblos al propio desarrollo.

Competencias transversales

CÓDIGO	COMPETENCIA
CT1	Planificar el tiempo de trabajo.
CT2	Comprometerse con la mejora de la sociedad a través del conocimiento.
CT3	Trabajar en equipo.
CT4	Priorizar las tareas con enfoque hacia la resolución de problemas.
CT5	Tener iniciativa y tomar decisiones.
CT6	Expresarse correctamente de forma verbal y escrita.
CT7	Adaptarse a las condiciones de trabajo en distintos medios.

Competencias específicas

CÓDIGO	COMPETENCIA
CE01	Identificar e interpretar de forma integrada y holística conocimientos de ciencias naturales y sociales relativos a la calidad ambiental, los problemas ambientales y sus causas, utilizando información documental, de campo y de laboratorio.
CE02	Identificar y manejar con precisión y rigor métodos cualitativos y cuantitativos e instrumentales habitualmente utilizados en trabajos de campo y laboratorio para la toma de datos ambientales.
CE03	Analizar e integrar con precisión y rigor información sobre los problemas ambientales aplicando herramientas estadísticas, matemáticas y de análisis territorial.
CE04	Explicar e interpretar críticamente los problemas ambientales con visión sistémica de sus aspectos físicos, tecnológicos, sociales, económicos y sociopolíticos.

Resultados del aprendizaje

CÓDIGO	RESULTADO
RA6	Describir los microorganismos, su posición en la escala biológica y su función en el desarrollo y mantenimiento de la vida en la Tierra.
RA7	Expresar las características generales de los microorganismos en relación con su forma, tamaño, estructura, nutrición, metabolismo y crecimiento.
RA8	Analizar la diversidad del mundo microbiano, principalmente de los microorganismos de importancia ambiental.
RA9	Describir los métodos de observación, aislamiento, cultivo, identificación y estimación de los microorganismos y demostrar su manejo.

3. CONTENIDOS

Teóricos:

UNIDAD TEMÁTICA I: Introducción a la Microbiología

Tema 1. La Microbiología como ciencia

Concepto de Microbiología y microorganismo. Descubrimiento del mundo microbiano. Papel de los microorganismos en la transformación de la materia, en los ciclos biogeoquímicos y en la producción de enfermedades. La Microbiología como ciencia básica y aplicada y su relación con otras ciencias.

Tema 2. La diversidad del mundo microbiano

Microorganismos con estructura celular: Procariotas (bacterias y arqueas) y Eucariotas (hongos, algas y protozoos). Entidades acelulares: virus, viroides, RNAs satélites y priones. Posición de los microorganismos en la escala biológica: distintas propuestas de clasificación.

UNIDAD TEMÁTICA II: Técnicas microbiológicas

Tema 3. Observación de los microorganismos

Técnica aséptica. Forma, tamaño y agrupamientos microbianos. Microscopio óptico: fundamento y tipos. Técnicas de tinción de los microorganismos para su observación al microscopio óptico. Microscopio electrónico: fundamento y tipos.

Tema 4. Cultivo de los microorganismos

Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Medios de cultivo: composición y tipos. Esterilización del material de trabajo y los medios de cultivo. Cultivo puro: concepto, métodos de obtención, mantenimiento y conservación.

UNIDAD TEMÁTICA III: Estructura de la célula procariota

Tema 5. La célula procariota (I-III)

I. Organización estructural y función de los componentes celulares. Comparación de las células procariota y eucariota. La membrana citoplasmática. Sistemas de transporte a través de membrana.

II. Estructuras externas a la membrana plasmática: pared celular, glucocálix (cápsula y capa mucosa), fimbrias y pelos, el flagelo bacteriano.

III. Estructuras internas a la membrana plasmática: matriz citoplasmática, citoesqueleto, cromosoma y plásmidos, ribosomas, inclusiones, la endospora y otras formas de resistencia. Recombinación genética en bacterias: transformación, transducción y conjugación.

UNIDAD TEMÁTICA IV: Crecimiento microbiano

Tema 6. Crecimiento de los microorganismos (I-II)

I. Crecimiento celular y fisión binaria. Curva de crecimiento de una población microbiana. Métodos de estimación del crecimiento. Problemas y representación gráfica (clases de seminario).

II. Influencia de factores ambientales en el crecimiento microbiano: temperatura, disponibilidad de agua, pH y oxígeno (requerimiento y tolerancia).

Tema 7. Control de los microorganismos

Introducción: fundamento, objetivo, terminología, muerte microbiana y eficacia. Agentes y métodos físicos de control: temperatura (calor y frío), filtración y radiaciones. Agentes químicos de control: esterilizantes, desinfectantes, antisépticos, agentes quimioterapéuticos.

UNIDAD TEMÁTICA V: Diversidad metabólica: procariotas representativos de interés ambiental

Tema 8. Fundamentos del metabolismo microbiano (I-III)

I. Visión global del metabolismo. Obtención y conservación de la energía. Ciclos biogeoquímicos. Quimioorganótrofos: fermentación (láctica, alcohólica, ácido-mixta, butanodiólica) y respiración (aerobia y anaerobia). Géneros representativos de interés ambiental.

II. Quimiolitótrofos: bacterias oxidadoras del azufre, hierro, nitrógeno (nitrosificantes y nitrificantes), hidrógeno y monóxido de carbono (carboxidobacterias). Géneros representativos de interés ambiental.

III. Fotótrofos. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Autotrofia: fijación de CO₂ (ciclo de Calvin-Benson, ciclo de Krebs reverso y ciclo del hidroxipropionato). Bacterias fotótrofas oxigénicas (cianobacterias) y anoxigénicas (bacterias rojas, bacterias verdes y heliobacterias). Géneros representativos de interés ambiental.

Prácticos:

Práctica 1. El laboratorio de Microbiología

Descripción del material. Técnica aséptica. Esterilización del material por calor.

Práctica 2. Siembra de microorganismos

Resiembra de bacterias, toma de muestra para el estudio de la microbiota de superficies, siembra por agotamiento y siembra en superficie de diluciones apropiadas de una muestra.

Práctica 3. Observación microscópica

Uso del microscopio óptico de campo claro. Examen de preparaciones en fresco: montaje húmedo simple y en gota pendiente para la observación de levaduras, hongos filamentosos y bacterias con flagelos. Técnicas de tinción: simple, negativa, diferencial (Gram) y especiales (endosporas y corpúsculos metacromáticos).

Práctica 4. Aislamiento e identificación de microorganismos presentes en una población mixta.

Siembra por agotamiento. Uso de medios de cultivo generales, selectivos y diferenciales. Pruebas bioquímicas de identificación: IMViC, oxidasa y catalasa.

Práctica 5. Aislamiento y recuento de microorganismos de una muestra de suelo.

Método de las diluciones sucesivas y siembra en placa. Observación macroscópica (colonias) y microscópica (preparaciones en fresco, tinción de Gram y tinción de endosporas).

Programación de los contenidos

Teoría y seminarios: unidades temáticas	Temas	Horas
I. Introducción a la Microbiología	1. Microbiología como ciencia 2. Diversidad del mundo microbiano	4
II. Técnicas microbiológicas	3. Observación de microorganismos 4. Cultivo de microorganismos	4
III. Estructura de la célula procariota	5. Célula procariota (I-III)	6
IV. Crecimiento microbiano (teoría y seminarios)	6. Crecimiento de los microorganismos (I-II) 7. Control de los microorganismos	10
V. Diversidad metabólica	8. Fundamentos del metabolismo microbiano (I-III)	10
Prácticas de laboratorio		12

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Se seguirá un modelo presencial-virtual de enseñanza-aprendizaje (“*blended learning*”).

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	30 h - Clases magistrales (grupo único) 4 h - Seminarios (grupos reducidos) 12 h - Practicas (grupos reducidos) 2 h - Actividades de evaluación
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102 h

4.2. Estrategias metodológicas

Actividades presenciales:	
Clases de teoría	En el aula, el profesor explicará los contenidos teóricos básicos y el alumno adquirirá los conocimientos teóricos básicos de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	La preparación de las prácticas se realizará mediante el modelo de aula invertida. En el laboratorio, el alumno realizará experimentos que le permitan adquirir destrezas en técnicas básicas de Microbiología.
Seminarios	Resolución de problemas, elaboración de informes de resultados y resúmenes.
Tutorías	Resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, y orientación de los procesos de aprendizaje y de las actividades de trabajo autónomo.
Revisión de exámenes	Explicación de competencias evaluadas y errores cometidos, y orientación para la subsanación de los mismos.
Actividades no presenciales:	
Autoevaluación	Planteamiento de preguntas y problemas después de cada tema y práctica de laboratorio para que el alumno valore el curso de su aprendizaje y adopte las medidas pertinentes.
Trabajo autónomo del estudiante:	
Estudio y preparación de contenidos	Orientación y planificación de las actividades que lo requieran.
Consulta bibliográfica	
Resolución de problemas	
Preparación de trabajos	
Preparación de clases invertidas	
Autoevaluación	

4.3. Materiales y recursos didácticos

Se emplearán los recursos que la Universidad pone a disposición del profesorado y del alumnado: laboratorios y aulas (ordenadores, cañón de proyección), bibliotecas, aulas de informática, y recursos virtuales como la plataforma *Blackboard*.

Por otro lado, se utilizarán los materiales elaborados por el profesorado: presentaciones, imágenes, videos, animaciones, etc. En la elaboración de este material se podrá hacer partícipe al alumnado.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación¹

Conforme a la normativa vigente (resolución aprobada por el Consejo de Gobierno el 24 de marzo de 2011), se considerará que todos los alumnos cursarán la asignatura en la modalidad de evaluación continua, excepto aquellos a los que se haya concedido explícitamente la posibilidad de concurrir en la modalidad de evaluación final.

Procedimientos de evaluación

1. Control de participación en el desarrollo de la asignatura (asistencia, puntualidad, actitud, entrega de ejercicios y gestión del tiempo).
2. Exámenes parcial y final de los contenidos teóricos de la asignatura, que podrán constar de preguntas cortas, de desarrollo y tipo test (presenciales).
3. Examen de prácticas: prueba teórico-práctica del trabajo realizado en el laboratorio (presencial).
4. Problemas, informes de resultados y/o resúmenes de los trabajos realizados en los seminarios (presencial-no presencial).
5. Controles periódicos de autoevaluación: preguntas tipo test de cada uno de los temas del programa (aula virtual).

Los estudiantes deberán evitar realizar prácticas de copia o plagio, ya sea en los trabajos encomendados por el profesorado o en las pruebas teóricas. En el caso de hacerlo serán suspendidos, pudiéndose plantear la aplicación de posibles acciones disciplinarias.

¹ Siguiendo la **Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de Marzo de 2011**, es importante señalar los procedimientos de evaluación: por ejemplo evaluación continua, final, autoevaluación, co-evaluación. Instrumentos y evidencias: trabajos, actividades. Criterios o indicadores que se van a valorar en relación a las competencias: dominio de conocimientos conceptuales, aplicación, transferencia conocimientos. Para el sistema de calificación hay que recordar la **Normativa del Consejo de Gobierno del 16 de Julio de 2009**.

Criterios de evaluación

1. Participación y actitud adecuada: asistencia como mínimo al 50% de las clases de teoría y seminarios y al 80% de las clases de prácticas, entrega del 50% de ejercicios realizados en el aula, y manifestación de comportamientos y actitudes que permitan el desarrollo correcto de las clases.
2. Acierto en las respuestas de los exámenes.
3. Comprensión de conceptos e ideas.
4. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas.
5. Claridad expositiva y capacidad de análisis y síntesis.
6. Calidad de los trabajos presentados (problemas, informes, resúmenes).
7. Destreza en las habilidades prácticas adquiridas en el laboratorio.

Criterios de calificación

Las pruebas de evaluación que se indican a continuación se calificarán sobre 10 puntos. Dependiendo de la modalidad de evaluación, las pruebas computarán en la nota final de la asignatura de acuerdo a los siguientes porcentajes:

A) Evaluación continua (4 pruebas calificables):

1. Exámenes parciales sucesivos de los contenidos teóricos: 75%
2. Examen de prácticas: 17%
3. Problemas y trabajos de seminarios: 8%
4. Controles de autoevaluación: hasta un 10% de la calificación final obtenida (aplicable una vez aprobada la asignatura)

Para aprobar la asignatura mediante esta modalidad de evaluación en la convocatoria ordinaria se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Obtener una evaluación positiva en el criterio 1 de evaluación. El incumplimiento de los mínimos en él especificados y la manifestación de actitudes inadecuadas conducirán, respectivamente, a las calificaciones de no presentado y suspenso.
- Realizar las prácticas.
- Alcanzar 5 puntos con la suma de las calificaciones obtenidas en las pruebas 1, 2 y 3, una vez corregidas de acuerdo a los porcentajes anteriores. En el cálculo de dicha calificación solo se considerarán aquellas pruebas en las que el alumno demuestre haber adquirido un nivel mínimo de conocimientos, capacidades y/o habilidades (pruebas superadas)

Si el alumno no realiza alguna de las pruebas de teoría o prácticas se considerará como no presentado; si se justifica la falta, la fecha alternativa para la realización de la prueba coincidirá con la fecha fijada por la Facultad para el examen de Evaluación final. En esta misma fecha, el alumno aprobado que desee subir nota podrá volver a realizar las pruebas que seleccione para ello.

En el caso de suspender la asignatura en la convocatoria ordinaria, y siempre que se hayan realizado las prácticas, el alumno tendrá la oportunidad en la convocatoria extraordinaria de volver a realizar los exámenes de teoría y prácticas y la prueba de problemas de seminarios no superados, así como los superados

en los que desee subir nota. Las calificaciones de los trabajos de seminario y controles de autoevaluación serán conservadas.

B) Evaluación final (2 pruebas calificables):

- Examen de los contenidos teóricos y de seminarios: 83%
- Examen de prácticas: 17%

Para aprobar la asignatura mediante esta modalidad de evaluación en la convocatoria ordinaria se deberán realizar las prácticas y alcanzar 5 puntos con la suma de las calificaciones obtenidas en las 2 pruebas, una vez corregidas de acuerdo a los porcentajes anteriores. En el cálculo de dicha calificación solo se considerarán aquellas pruebas en las que el alumno demuestre haber adquirido un nivel mínimo de conocimientos, capacidades y/o habilidades. Si el alumno no realiza alguno de los exámenes, se considerará como no presentado en la convocatoria ordinaria.

En el caso de suspender la asignatura en la convocatoria ordinaria, y siempre que se hayan realizado las prácticas, el alumno tendrá la oportunidad en la convocatoria extraordinaria de repetir ambas pruebas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- **Brock. Biología de los microorganismos (14ª edición).** Madigan, M.T., Martinko, J.M., y Parker, J. (2015). Pearson Education, S.A. ISBN: 9788490352793. Libro electrónico UAH: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5850
- **Prescott - Microbiología (7ª edición).** Willey, J. (2009). McGraw-Hill. ISBN: 8488168275. Libro electrónico UAH: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4148

Búsqueda, selección y gestión de información científica de calidad

Tutoriales que ofrece la biblioteca de la UAH para obtener y procesar información científica de calidad en Internet:

- AlfaBuah. Orienta en la búsqueda, selección y evaluación de información para la realización de un trabajo académico.
- Estrategias de búsqueda y recuperación de la información. Muestra los pasos para obtener con mayor exhaustividad y pertinencia la información deseada cuando se realiza una búsqueda bibliográfica.
- Fuentes de información. Conocer los tipos de documentos ayuda a distinguir y seleccionar las fuentes de información adecuadas para el trabajo que se esté realizando.
- Cómo citar. Guía de estilos. Recursos y ejemplos.
- Practica tus habilidades informacionales en Ciencias y Ciencias de la Salud.

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.