



Universidad
de Alcalá

MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

Grado en Biología
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
Cuarto Curso – Primer Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
Código:	650030
Titulación en la que se imparte:	Grado en Biología
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. Biomedicina y Biotecnología Área de Microbiología
Carácter:	Optativo
Créditos ECTS:	6
Curso:	Cuarto
Profesorado:	José Luis Copa Patiño (Coordinador)
Horario de Tutoría:	A petición del estudiante. Esto permite compatibilizar mejor los horarios de ellos y la disponibilidad del profesor.
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La ecología microbiana es una ciencia relativamente joven, que estudia las relaciones de los microorganismos con el medio abiótico o biótico, teniendo en cuenta en este último caso, las interacciones entre ellos mismos, y con otros seres vivos.

La participación de los microorganismos en el mantenimiento del Planeta es incuestionable, ya que, entre otras cosas, son los responsables del reciclado de la materia. Además, gracias al uso de metodologías específicas para esta ciencia, se ha puesto de manifiesto la gran biodiversidad de microorganismos que existe en la naturaleza, algo que no se sospechaba hace pocos años. Se han detectado microorganismos no solo en los ambientes naturales donde existen otros seres vivos superiores, tales como ambientes acuáticos o terrestres, sino también en ambientes cuyas características fisicoquímicas impiden la vida de cualquier otro ser vivo.

La asignatura tratará de dar una visión general sobre la presencia, biodiversidad y actividad de los microorganismos en los ambientes aéreo, acuático, terrestre y en ambientes extremos. Se señalarán las interacciones entre los microorganismos, así como con animales y plantas en los ambientes naturales. Se estudiará la participación de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos y como, con el conocimiento adquirido sobre los microorganismos en el medio ambiente, pueden ser utilizados para resolver problemas medioambientales de contaminación o de eliminación de plagas. La asignatura finalizará con una visión general de las teorías sobre el origen de la vida y de la evolución microbiana.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Es importante tener conocimientos generales de Microbiología, para ello es recomendable tener aprobada la asignatura de Microbiología.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

Las competencias genéricas que podrán adquirir los alumnos son las esperadas en una asignatura universitaria de 4º curso de Grado. Entre ellas, cabe citar:

1. Capacidad de análisis y de síntesis.
2. Comunicación oral y escrita.
3. Conocimiento de una lengua extranjera.
4. Resolución de problemas.
5. Trabajo en equipo.
6. Razonamiento crítico.
7. Aprendizaje autónomo.
8. Motivación por la calidad.
9. Capacidad de autoevaluación.
10. Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.

Competencias específicas:

1. Identificar y comprender las bases de la diversidad microbiana y su importancia en la biosfera.
2. Conocer y comprender el estado fisiológico de los microorganismos en el medio ambiente y la dinámica de las comunidades microbianas.
3. Adquirir, desarrollar y ejercitar las destrezas necesarias para el trabajo en un laboratorio de microbiología ambiental, así como la capacidad de integrar las evidencias experimentales obtenidas en estudios de campo.
4. Conocer y comprender las técnicas modernas para estimar e interpretar la biodiversidad microbiana, así como valorar su posible aplicación en procesos ambientales e industriales.
5. Conocer la importancia de la aplicación de los microorganismos en la resolución de problemas ambientales: tratamiento de aguas de abastecimiento, tratamiento de aguas residuales y técnicas de biominería.

3. CONTENIDOS

Teóricos:

1. Introducción: los microorganismos en el medio ambiente.
2. Los microorganismos en distintos ambientes: el aire, el agua, el suelo y ambientes extremos.
3. Interacciones entre microorganismos y de estos con otros seres vivos.

4. El papel de los microorganismos en los ciclos de los elementos.
5. Importancia de los microorganismos en procesos ambientales.
6. Biolixiviación
7. Control biológico de plagas.

Prácticos:

1. El laboratorio de Microbiología.
2. Siembra, aislamiento y cultivo de bacterias presentes en muestras naturales (aire, agua, suelo).
3. Observación microscópica de microorganismos procariontes y eucariontes de muestras ambientales.
4. Análisis de las interacciones metabólicas entre microorganismos mediante la realización de una columna de Winogradsky.
5. Análisis de distintos tipos de interacciones entre microorganismos.

Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Total horas
I. Microbiología Ambiental Básica	1. Introducción	3
	2. Métodos y técnicas de microbiología ambiental	2
	3. Atmósfera	3
	4. Hidrosfera	4
	5. Litosfera	3
	6. Ambientes extremos	3
	7. Interacciones de los microorganismos entre ellos y con otros seres vivos.	3
II. Microbiología Ambiental Aplicada	8. Ciclos biogeoquímicos: Biolixiviación.	4
	9. Biocontrol.	3
		2
Prácticas	1. Presencia de microorganismos en suelos y aire.	6
	2. Columna de Winogradsky.	3
	3. Interacciones entre microorganismos: amensalismo y comensalismo.	3

Seminarios	Aspectos aplicados de la microbiología ambiental	6
------------	--	---

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Número de horas totales: 150

Número de horas presenciales:	48
Teóricas	30
Prácticas	12
Seminarios	6
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102

Estrategias metodológicas

Actividades presenciales:	
Lección magistral (toda la clase) (grupo grande)	En el aula , el profesor explicará los contenidos teóricos básicos de Microbiología Ambiental y el alumno adquirirá dichos conocimientos de la asignatura.
Prácticas de laboratorio (grupo pequeño) (trabajo autónomo)	En el laboratorio , el profesor explicará los contenidos prácticos de la asignatura y supervisará el trabajo del alumno. El alumno realizará experimentos que le permitan adquirir destrezas en técnicas de Microbiología Ambiental.
Seminarios y conferencias (grupo pequeño) (trabajo autónomo)	En el aula , el profesor, o un experto invitado, o un estudiante, expondrá temas de actualidad o temas muy específicos relacionados con la asignatura. En dichas sesiones, se dejará un tiempo para que el alumno realice las preguntas que estime oportunas y se promoverá un debate sobre el tema. Posteriormente, en cada seminario, el alumno presentará un trabajo en el que se evaluará su aprendizaje y, de esta manera, tener un “feedback” de los conocimientos adquiridos

	por el alumno en dicha actividad.
Tutorías (individual)	Atención individual a los estudiantes a través de tutorías, con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos.
Actividades virtuales:	
Suministro de material de apoyo	Este material ayudará al alumno a asimilar conceptos y comprender los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas y/u otras actividades	Planteamiento lecturas, preguntas y/o problemas después de cada tema y práctica de laboratorio para que el alumno valore el curso de su aprendizaje y adopte las medidas pertinentes. Este trabajo será mantenido a través de las plataformas docentes o correo electrónico.

Trabajo del alumno:

Estudio de los contenidos de la materia
Consulta bibliográfica
Consulta al profesor
Preparación de trabajos individuales y grupales
Realización de exámenes presenciales
Evaluación continua mediante la resolución de problemas

Materiales y recursos

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 y Mi portal, o las páginas WEB del profesor.

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

Según la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes (Aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011) la evaluación se llevará a cabo mediante “evaluación continua”.

- A) Convocatoria ordinaria: Evaluación continua.
- B) Convocatoria extraordinaria: Examen final de teoría y prácticas.

Según el R.D 1125/2003 que regula el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias, se adoptará el siguiente sistema de calificación:

- Suspenso (0,0-4,9)
- Aprobado (5,0-6,9)
- Notable (7,0-8,9)
- Sobresaliente (9,0-10)
- Matrícula de Honor (10): excelencia limitada al 5% del alumnado, con nota de Sobresaliente.

Para los estudiantes que van a ser evaluados de forma continuada, la calificación de “No presentado” en la convocatoria ordinaria se considerará antes de cursar el 50 % de la asignatura. Por tanto, los estudiantes que opten por esta calificación deberán comunicarlo por escrito a la Secretaría del Departamento encargado de la asignatura o al profesor, antes de comenzar el 2º mes del cuatrimestre correspondiente a la asignatura.

Criterios de evaluación

- Comprensión de ideas y conocimientos a través de los aciertos en las respuestas de los exámenes y controles, y demás actividades de evaluación programadas.
- Claridad expositiva en trabajos orales y en la presentación en la que se base la exposición. Asimismo, se tendrá en cuenta la madurez de las respuestas de la discusión posterior al debate.
- Participación activa en las clases con preguntas, comentarios etc.
- Capacidad de análisis y síntesis en exámenes.
- Calidad y rigor de los trabajos presentados.
- Habilidad mostrada durante las prácticas de la asignatura.
- Interés por el aprendizaje que muestre el alumno durante la realización de la asignatura.

Criterios de calificación

A) Evaluación continua:

- Exámenes de los contenidos teóricos: 80%, desglosado en 2 exámenes correspondientes a partes equitativas de teoría y 1 examen final de toda la parte teórica. Aquellos alumnos que obtengan una calificación de 6 o mayor en los exámenes de las partes equitativas, podrán eludir dicha parte del examen final.
- Examen de prácticas: 10%
- Trabajo de seminarios: 10%

Para aprobar la asignatura mediante este sistema de evaluación deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Asistencia a prácticas y superación del examen de prácticas
- Asistencia a todos los seminarios
- Alcanzar 5 puntos sobre 10 en la suma de todas las pruebas de evaluación realizadas. En cualquier caso, el alumno debe tener un conocimiento considerado

por el profesor apto en todos y cada uno de los contenidos que conforman la asignatura.

Los estudiantes deben tener presente la obligatoriedad de los siguientes aspectos:

- Evitar realizar prácticas de copia o plagio, ya sea en las tareas o en las pruebas finales, en el caso de realizarlas serán suspendidos, pudiéndose estudiar posibles acciones disciplinarias.

B) Examen final

- Examen de teoría: 80%
- Examen de prácticas: 20%

Para aprobar la asignatura mediante este sistema de evaluación deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Asistencia a las prácticas y superar el examen de prácticas.
- Alcanzar 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría. Es decir, tener un conocimiento considerado por el profesor apto en todos y cada uno de los contenidos que conforman la asignatura.

Evaluación extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se realizará un examen donde se evaluarán la adquisición por parte del alumno de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

Procedimientos de evaluación

Exámenes parciales y final (presenciales): de los contenidos teóricos de la asignatura, que podrá constar de preguntas cortas y/o de desarrollo.

Examen de prácticas (presencial): prueba teórico-práctica del trabajo realizado en el laboratorio.

Presentación de los trabajos realizados en los seminarios y de otras actividades.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., DUNLAP, P.V. y CLARK D.P. (2009). Brock: Biología de los Microorganismos (12ª Ed.). Pearson Addison Wesley (Madrid).

MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., DUNLAP, P.V. y CLARK D.P. (2008). Brock: Biology of Microorganisms (12th Ed.). Benjamin-Cummings Pub Co.

PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P. y KLEIN, D.A. (2004). Microbiología (5ª Ed.). McGraw-Hill Interamericana (Madrid).

WILLEY, J., SHERWOOD, L. Y WOOLVERTON, C. (2007). Prescott, Harley & Klein, Microbiology (7th Ed.). McGraw-Hill Companies, New York.

ATLAS, R.M. y BARTHA, R. (2002). Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental (4ª Ed.). Pearson Education (Madrid).

MAIER, R.M., PEPPER, I.L. y GERBA, C.P. (2000). Environmental Microbiology. Academic Press (San Diego).

Bibliografía Complementaria

GAMAZO, C., LÓPEZ-GOÑI, I. y DÍAZ, R. (2005). Manual práctico de Microbiología (3ª Ed.). Masson (Barcelona).

ATLAS, R.M (1997). Principles of Microbiology. W.M.C. Brawn Publishers.

TORTORA, G.J., FUNKE, B.R. y CASE, C.L. (2009) Microbiology: an introduction (10th Ed.). Prentice-Hall International, Inc., New Jersey.

INGRAHAM, J.L., INGRAHAM, C.A. (2003) Introduction to Microbiology (3rd Ed.). Brooks Col.

Tutoriales de la Biblioteca

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.

Como 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.