



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nombre de la asignatura	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
Código	6753
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	6.0
Estimación del volumen de trabajo	150.0
Organización temporal	1º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

SOTO PINO, TERESA

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

MICROBIOLOGÍA

Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

teresaso@um.es <https://www.um.es/web/gtc-microbiologia> Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	16:00-18:00	868884393, Facultad de Biología B1.2.030

Observaciones:

Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	10:00-11:00	868884393, Facultad de Biología B1.2.030

Observaciones:

Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

ANDRES GONZALEZ, VICTOR

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

CONTRATADO/A PREDOCTORAL (FPU INVES-UM)

Área

No consta

Departamento

No consta

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

victor.andresg@um.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

CAMPILLO BROCAL, JONATAN CRISTIAN

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

PROFESOR AYUDANTE DOCTOR

Área

MICROBIOLOGÍA

Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

jonatancristian.campillo@um.es www.um.es/biotecmicrob Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	18:00-20:00	No consta

Observaciones:

Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

Duración:

A

Día:

Miércoles

Horario:

18:00-19:00

Lugar:

No consta

Observaciones:

Se recomienda usar preferentemente la tutoría electrónica. Para la presencial, es necesario contactar previamente con el profesor a través de un mensaje privado por el AV.

ROS CHUMILLAS, MARIA

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL

Área

MICROBIOLOGÍA

Departamento

GENÉTICA Y MICROBIOLOGÍA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

mrc2@um.es Tutoría electrónica: Sí

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado**Duración:**

A

Día:

Lunes

Horario:

11:30-13:30

Lugar:

No consta

Observaciones:

Se recomienda a los alumnos que hagan uso de la tutoría electrónica preferentemente

2. Presentación

La Microbiología Ambiental es una asignatura obligatoria (6 ECTS) en el Grado de Ciencias Ambientales que se imparte en el primer cuatrimestre de segundo curso. Se trata de una asignatura esencial y única en tal titulación, debido al papel vital de los microorganismos en todos los ecosistemas e interacción con las plantas, animales y humanos. Con esta asignatura el estudiante conocerá la estructura y fisiología microbianas, así como la relevancia y diversidad de los microorganismos en los ambientes naturales. Además, estudiará las consecuencias y beneficios de los microorganismos derivadas de su interacción con el medio ambiente, destacando su utilidad en la preservación de dicho medio. Los conocimientos de esta asignatura se consideran necesarios para la correcta interpretación y comprensión de los procesos ambientales por parte de los/as titulados/as en Ciencias Ambientales. En conjunto, en esta asignatura se abordará la importancia de los microorganismos en la biosfera y su papel en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas. Asimismo, se destacará el papel de los microorganismos en numerosos procesos biotecnológicos desde un punto de vista sostenible, además de su implicación en el mantenimiento de una salud global o One Health.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Se recomienda que el alumnado haya cursado y aprobado las asignaturas básicas de primer curso, particularmente, las relacionadas con matemáticas, física, biología, genética y química. El cumplimiento de esta recomendación incidirá directamente de forma positiva en el aprovechamiento de la asignatura, su comprensión y superación, ya que la Microbiología estudia a los microorganismos desde múltiples aspectos que necesitan del conocimiento de esas disciplinas.

4. Contenidos

4.1. Teoría

Bloque 1: FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA: TIPOS DE MICROORGANISMOS, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

Tema 1: Microbiología y Microorganismos. Introducción a la Microbiología Ambiental.

Concepto y objeto de Microbiología. Contexto histórico de la Microbiología. Tipos de microorganismos y posición en la escala biológica. Dominios Archaea y Bacteria. Dominio Eukarya: hongos y protistas. Entidades acelulares: virus y partículas subvíticas. Relación de la Microbiología con otras ciencias. Introducción a la Microbiología Ambiental y retos actuales de la Microbiología.

Tema 2: Estructura y función de las células microbianas. La célula procariota.

Células procariotas y eucariotas. La célula procariota: morfología, tamaño y principales estructuras. Pared celular bacteriana. Tipos de pared celular en arqueas. La membrana celular en procariotas. Estructuras relacionadas con la adaptación, dispersión y posicionamiento de los procariotas en el medio. El flagelo bacteriano. Estructuras de resistencia.

Tema 3: Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras.

Fundamentos de microscopía. Técnicas utilizables en la observación microscópica. Observación directa y técnicas de tinción.

Bloque 2: NUTRICIÓN, CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANOS

Tema 4: Nutrición y cultivo de los microorganismos.

Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Clases de microorganismos según sus fuentes de energía y carbono. Captación celular de nutrientes. Tipos de medios de cultivo y aplicación.

Tema 5: El crecimiento microbiano y su estado fisiológico en el ambiente natural.

Crecimiento celular y poblacional. Determinación del crecimiento poblacional microbiano. Curva de crecimiento y expresión matemática. Estado fisiológico de los microorganismos en el ambiente natural.

Tema 6: Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento microbiano y métodos de control.

Efecto de la temperatura, pH, presión osmótica y presión hidrostática. Influencia del nivel de oxígeno. Defensas microbianas frente al oxígeno. Extremófilos y adaptaciones. Principales métodos de control de los microorganismos.

Tema 7: Metabolismo microbiano I.

Catabolismo y anabolismo: conceptos de energética microbiana. Diversidad metabólica de los microorganismos. Procesos generadores de energía en los Quimioorganotrofos. Metabolismo fermentativo. Respiración aerobia y anaerobia. Quimiolitotrofia: oxidación del hidrógeno y del monóxido de carbono, compuestos reducidos del azufre y del hierro. Nitrificación y anamox.

Tema 8: Metabolismo microbiano II.

Energética de microorganismos Fotótrofos. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Fijación del CO₂ en autótrofos. Fijación del nitrógeno en la naturaleza. Uso de energía en la biosíntesis y procesos especializados.

Bloque 3: DIVERSIDAD MICROBIANA CON RELEVANCIA AMBIENTAL

Tema 9: Evolución microbiana, taxonomía y diversidad. Diversidad en Archaea.

Técnicas para determinar la taxonomía y filogenia microbiana. Concepto de especie en Microbiología. Estudio de la filogenia y diversidad en procariotas: el Manual Bergey. Diversidad en Archaea: características generales, principales Phyla, ecología y aplicaciones. Arqueas metanogénicas, hipertermófilas y haloarqueas.

Tema 10: Diversidad en Bacteria.

Principales grupos de Bacterias Gramnegativas y Grampositivas. Características generales de los principales Phyla y especies. Cyanobacteria. Proteobacteria. Firmicutes. Actinobacteria. Ecología y función en el medio.

Tema 11: Microorganismos eucarióticos.

Protistas: distribución, nutrición, reproducción y clasificación. Hongos. Características y distribución de los hongos. Clasificación de los hongos. Relevancia ambiental de estos microorganismos.

Tema 12: Virus y partículas subvirales. La virosfera.

Características generales y diferenciales de los virus. Estructura de los virus y genomas víricos. La virosfera. Principales grupos de virus. Virus de procariotas y su relevancia en los ecosistemas. Virus de eucariotas. Virus vegetales y control. Viroides y priones.

Bloque 4: ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

Tema 13: Introducción a la Ecología Microbiana.

Los microorganismos como componentes de los ecosistemas. Estructura y funcionamiento de las comunidades microbianas. Técnicas en ecología microbiana: estudio de la biodiversidad y actividad de los microorganismos en la naturaleza. Metagenómica: principios y utilidad.

Tema 14: Interacciones microbianas.

Interacciones entre poblaciones microbianas. Consorcios microbianos. Interacciones entre microorganismos y otros organismos (plantas, animales, hombre). Quorum sensing. El ecosistema de las biopelículas microbianas. Microbioma humano. Conceptos básicos de epidemiología. El concepto de One Health y su alcance.

Tema 15: Microbiología del suelo.

El suelo como hábitat microbiano. Comunidades microbianas del suelo. Importancia de los microorganismos como indicadores de la calidad de suelos. Microorganismos del subsuelo

Tema 16: Microbiología del agua.

La hidrosfera como hábitat microbiano. Hábitats de agua dulce y de agua salada. Adaptaciones microbianas a los ambientes acuáticos extremos. Eutrofización. Análisis microbiológico del agua. Bioindicadores microbianos. Sistemas microbianos para la detección y evaluación de la contaminación.

Tema 17: Microbiología del aire.

La atmósfera como medio de dispersión microbiana. El contenido microbiano del aire (de interior y exterior). Técnicas para el análisis microbiológico del aire. Control de los microorganismos del aire.

Tema 18: Los microorganismos como agentes biogeoquímicos.

Concepto de ciclo biogeoquímico. Ciclos del carbono y oxígeno. Uso de los microorganismos para contrarrestar el efecto invernadero. Ciclo del nitrógeno. Ciclo del azufre. Interacciones entre los diferentes ciclos y papel de los microorganismos fotótrofos, quimiolitotrofos y quimioorganotrofos

Tema 19: Aplicaciones de la microbiología ambiental: procesos biotecnológicos relacionados con el medio ambiente.

Introducción a la biotecnología ambiental. Biorremediación microbiana, tipos y aplicaciones. Biorremediación de ecosistemas contaminados. Papel de los microorganismos en la depuración de aguas residuales. Tratamiento microbiológico de residuos y producción de biogás. Compostaje.

Tema 20: Microbiología y desarrollo sostenible.

Control microbiológico de plagas. Insecticidas microbianos: bacterianos, víricos y fúngicos. Fertilizantes de origen microbiano. Bioplásticos microbianos.

4.2. Prácticas

■ Práctica 1: Técnicas microbiológicas básicas: utilidades de los diferentes medios de cultivo, siembra y obtención de cultivos puros.

Normas básicas e importantes para el trabajo en un laboratorio de Microbiología. Medios de cultivo en Microbiología.

Técnicas microbiológicas básicas de siembra: obtención de cultivos puros a partir de muestras de diferente naturaleza.

Relacionado con:

- Bloque 1: FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA: TIPOS DE MICROORGANISMOS, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN
- Bloque 2: NUTRICIÓN, CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANOS

■ Práctica 2: Observación microscópica de distintos tipos de microorganismos. Tinciones microbiológicas.

Diferentes estrategias y técnicas de tinción de microorganismos para su observación. Observación microscópica de microorganismos de diversas muestras, así como de diferentes grupos de microorganismos.

Relacionado con:

- Bloque 1: FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA: TIPOS DE MICROORGANISMOS, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN
- Bloque 3: DIVERSIDAD MICROBIANA CON RELEVANCIA AMBIENTAL
- Bloque 4: ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

■ Práctica 3: Aislamiento y recuento de microorganismos en muestras ambientales.

Técnicas de muestreo, detección y recuento de microorganismos de ambientes naturales (suelo, agua y aire). Factores ambientales y crecimiento microbiano. Aislamiento de microorganismos con interés biotecnológico.

Relacionado con:

- Bloque 1: FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA: TIPOS DE MICROORGANISMOS, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN
- Bloque 2: NUTRICIÓN, CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANOS
- Bloque 3: DIVERSIDAD MICROBIANA CON RELEVANCIA AMBIENTAL
- Bloque 4: ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

■ Práctica 4: Caracterización bioquímica de microorganismos y su aplicación a la identificación.

Realización e interpretación de diversas pruebas bioquímicas para la identificación microbiana.

Relacionado con:

- Bloque 2: NUTRICIÓN, CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANOS
- Bloque 3: DIVERSIDAD MICROBIANA CON RELEVANCIA AMBIENTAL
- Bloque 4: ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

■ Práctica 5: Bioindicadores microbianos para el análisis de muestras naturales.

Empleo de bioindicadores microbianos (bacterianos y víricos) para el análisis de muestras naturales. Indicadores microbianos de contaminación en aguas: indicadores bacterianos (coliformes) y víricos (colifagos).

Relacionado con:

- Bloque 1: FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA: TIPOS DE MICROORGANISMOS, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN
- Bloque 2: NUTRICIÓN, CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANOS
- Bloque 3: DIVERSIDAD MICROBIANA CON RELEVANCIA AMBIENTAL
- Bloque 4: ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

5. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica / Clase magistral participativa.	Actividades de clase expositiva y participativa , las cuales son esenciales para el seguimiento de la asignatura. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantearan cuestiones, se aclararán dudas, se realizarán ejemplificaciones y se orientará al estudiante para la búsqueda de información de apoyo, en su caso. Por ello, se recomienda y valorará muy positivamente la asidua asistencia del alumnado.	35.0	100.0
AF2.1: Prácticas de laboratorio	En esta asignatura, que tiene un importante componente experimental, se realizarán actividades prácticas de laboratorio individualmente o en pequeños grupos, siempre supervisadas por el profesor. Las prácticas se consideran OBLIGATORIAS para poder superar la asignatura.	16.0	100.0
AF3: Seminarios / Resolución de problemas / Aprendizaje orientado a proyectos / Estudio de casos / Exposición y discusión de trabajos.	El alumnado profundizará en un tema de investigación relacionado con la asignatura mediante preparación y exposición de seminarios . Esta actividad puede integrar tanto contenidos teóricos como prácticos, además de ampliar temas de actualidad e interés relacionados con los mismos. Los estudiantes, individualmente o en grupos reducidos, realizarán un trabajo de investigación que plasmarán en un informe y la correspondiente exposición oral para su debate en clase.	4.0	100.0
AF5: Tutorías: sesiones de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, programadas y realizadas de forma grupal o individual.	Tutorías en grupo: sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo al alumnado por parte del profesor, incluyendo cuestionarios de repaso y evaluables, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos. Se realizarán y resolverán problemas matemáticos relacionados con el crecimiento microbiano, además de otro tipo de actividades que permitan el refuerzo	3.0	100.0

de los contenidos de la asignatura así como cuestionarios evaluables.

También existe la opción de **tutorías individuales**, de las cuales el estudiante puede hacer uso, bien en la modalidad virtual (tutoría electrónica) o presencial en el horario establecido por cada profesor en esta guía docente (en este caso, se recomienda contactar previamente por mensaje privado con el profesor implicado).

AF6: Evaluación: exámenes, exposiciones, entrevistas, controles, etc., ante la presencia del profesor o un tribunal evaluador, con la finalidad de evaluar las competencias adquiridas.	En las fechas previamente establecidas y aprobadas, se realizarán los correspondientes exámenes finales de la asignatura.	2.0	100.0
---	---	-----	-------

AF7: Trabajo autónomo: estudio y preparación de contenidos teóricos y prácticos, lectura, búsqueda y consulta bibliográfica, sistematización de contenidos, resolución de casos, planteamientos prácticos, resolución de problemas, preparación de trabajos o seminarios, exposiciones, preparación de informes, preparación de exámenes, etc.	Es sumamente importante que el alumnado trabaje de forma constante la asignatura porque la comprensión paulatina de sus contenidos es fundamental para el correcto avance en el programa. Asimismo, es necesario que realice las tareas y problemas matemáticos o casos que se vayan formulando a medida que progresa la asignatura. Se recomienda que se consulte la bibliografía indicada en esta guía como complemento de las clases teóricas y prácticas. Los principales textos recomendados están disponibles, <u>on line o en papel</u> , a través de la Biblioteca de la UMU.	90.0	0.0
--	---	------	-----

Totales		150,00	
----------------	--	--------	--

6. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencias-ambientales/2024-25#horarios>

7. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos	La evaluación de los contenidos teóricos de la asignatura (que lleva implícito el conocimiento del fundamento de los contenidos prácticos), se realizará mediante un EXAMEN FINAL escrito en las convocatorias establecidas oficialmente. Con este examen se valorarán conocimientos de la materia impartida, precisión de las respuestas, claridad expositiva y comprensión de los contenidos. Este	70.0

teóricos y prácticos adquiridos.

examen se realizará en modalidad mixto, incluyendo tanto preguntas tipo test como preguntas cortas o de desarrollo de un determinado contenido, incluyendo problemas de cálculo.

Será necesario obtener una puntuación igual o superior a 5 sobre un total de 10 puntos en esta prueba para poder aprobar la asignatura (o sea, un mínimo del 35% de la calificación final, puesto que este examen equivale al 70% de la nota global).

Sólo serán calificados en acta aquellos/as alumnos/as que se presente al examen final, en cualquiera de las convocatorias establecidas.

SE2	Informes escritos, trabajos, memorias, proyectos, cuadernos de prácticas, etc.: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	Las prácticas son obligatorias y esenciales para poder superar la asignatura. Además de la asistencia (SE4), se valorará el cuaderno /informe de prácticas que el alumnado deberá entregar, ajustado al modelo requerido. Asimismo, se valorará la corrección ortográfica del mismo. Dicho cuaderno será individual y original de manera que la copia de cualquier otra fuente (sin la referencia oportuna) será motivo de anulación.	10.0
SE3	Presentación y defensa oral de trabajos y seminarios: exposición pública de trabajos y resultados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se planteen sobre ellos.	El estudiante, individualmente o pequeños grupos, preparará y expondrá trabajos científicos relacionados con el contenido de la asignatura, a modo de SEMINARIOS / MONOGRAFÍAS. Para la preparación de estos trabajos se empleará bibliografía específica, trabajos de investigación publicados en inglés en revistas científicas de impacto y adicionalmente, otras fuentes del campo de estudio. Se valorará el informe entregado además de la presentación y defensa del trabajo. La calificación de este ítem sólo se considerará para el cálculo de la nota global del acta si se supera el examen escrito (ver SE1).	10.0
SE4	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio, en aula o gabinete, en aulas de informática o de campo para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente.	Será OBLIGATORIO que el alumnado realice las prácticas de la asignatura ya que constituyen una parte fundamental de la misma. Se valorará el grado de conocimiento de los objetivos de la labor a realizar, implicación en la correcta ejecución de las técnicas experimentales, claridad en la exposición oral y/o escrita de los resultados obtenidos y capacidad de trabajo/discusión en equipo en el laboratorio. Adicionalmente, todos los contenidos prácticos se evaluarán mediante la entrega de un cuaderno de prácticas en los plazos establecidos, según se ha indicado en SE2.	5.0
SE5	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades y cumplimiento de plazos.	Se valorará la asistencia y participación de forma continuada por parte del alumnado a las actividades desarrolladas en la asignatura: clases, seminarios y tutorías. Se podrá pedir un informe, respuesta a cuestionarios o trabajo escrito sobre las tareas realizadas en las distintas sesiones de la asignatura para obtener evidencias. En este sentido, en las horas de tutorías, se podrán realizar cuestionarios de repaso evaluables sobre los contenidos de la asignatura. La calificación de este ítem sólo se considerará para el cálculo de la nota global del acta si se supera el examen escrito (ver SE1).	5.0

8. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencias-ambientales/2024-25#exámenes>

Resultados del Aprendizaje

- RA1 (Conocimientos o contenidos): 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
- RA2 (Competencias): Aplicar los conocimientos al 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
- RA3 (Competencias): 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.
- RA4 (Habilidades o Destrezas): Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- RA5 (Habilidades o Destrezas): Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- RA6 (Competencias): Tener la capacidad de análisis y síntesis.
- RA7 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de organización y planificación.
- RA8 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de comunicación tanto oral como por escrito en la lengua nativa.
- RA11 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad para gestionar la información.
- RA12 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de resolver problemas.
- RA13 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de tomar decisiones.
- RA14 (Habilidades o Destrezas): Haber desarrollado habilidades para trabajar en equipo.
- RA19 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de razonamiento crítico.
- RA20 (Habilidades o Destrezas): Tener compromiso ético.
- RA21 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de aprendizaje autónomo.
- RA22 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- RA27 (Habilidades o Destrezas): Tener motivación por la calidad en el desempeño de la profesión.
- RA28 (Habilidades o Destrezas): Tener sensibilización hacia temas medioambientales y de sostenibilidad.
- RA29 (Competencias): Tener la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- RA30 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad de autoevaluación.
- RA32 (Habilidades o Destrezas): Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- RA34 (Habilidades o Destrezas): Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- RA35 (Habilidades o Destrezas): Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

- RA37 (Habilidades o Destrezas): Tener la capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- RA38 (Habilidades o Destrezas): Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- RA39 (Conocimientos o contenidos): Adquirir los conocimientos generales básicos.
- RA41 (Habilidades o Destrezas): Concienciarse de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- RA42 (Competencias): Tener la capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
- RA43 (Competencias): Tener la capacidad de interpretar cualitativa y cuantitativa de datos.
- RA61 (Competencias): Gestionar, abastecer y tratar los recursos hídricos.
- RA62 (Conocimientos o contenidos): Tener conocimientos de tratamiento de suelos contaminados.
- RA63 (Conocimientos o contenidos): Tener conocimientos de la calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas.

9. Bibliografía

Bibliografía básica

- [Brock-Biología de los microorganismos. \(2015\). M. T. Madigan, J. M. Martinko, P.V. Dunlap and D.P. Clark Parker \(14ª Ed. y posteriores\). Pearson Educación \(Prentice \), Madrid.](#)
- [Microbiología esencial. 1ª ed. \(2019\). Martin A., et al. Editorial Médica Panamericana. Madrid.](#)
- [Prescott-Microbiología. Willey, J. 7ª Ed. o posterior. \(2008\). McGraw-Hill Interamericana de España. Madrid \(o ediciones posteriores en inglés\).](#)

Bibliografía complementaria

- [Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. \(2002 y ediciones posteriores\). Atlas,R.M. and R. Bartha. Pearson Educación SA \(Addison Wesley\), Madrid.](#)
- [Acceso a los libros recomendados en versión electrónica a través de la Biblioteca UMU.](#)

10. Observaciones

La **asistencia a las distintas actividades planteadas** es esencial para la comprensión de los fundamentos de la Microbiología y para adquirir la capacidad de establecer relaciones entre distintos conceptos o partes de la asignatura, así como a sus posibles aplicaciones y resolución de problemas. Para preparar la asignatura se aconseja, además, que el alumno trabaje de forma constante no presencial con ayuda de la bibliografía recomendada y haciendo uso de las tutorías del profesorado en caso necesario.

La **realización de las prácticas es OBLIGATORIA** para poder superar la asignatura.

RELACIÓN DE ESTA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): esta asignatura se encuentra vinculada de forma directa, entre otros, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible: nº 3-Salud y Bienestar, nº 6-Agua limpia y Saneamiento y nº 15-Vida y Ecosistemas terrestres.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".