Facultad de Ciencias

Grado en Ciencias Ambientales

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Microbiología Ambiental
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Microbiología Ambiental	Código: 329553103

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Ciencias Ambientales**
- Plan de Estudios: **2013 (Publicado en 2014-04-28)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
- Área/s de conocimiento:
  Microbiología
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

Ninguno

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SANDRA DÍAZ SÁNCHEZ

- Grupo: **1, PA101, PE101, PE102, PX101, PX102, TU101, TU102**

General
- Nombre: **SANDRA**
- Apellido: **DÍAZ SÁNCHEZ**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Contacto
- Teléfono 1: **922 316502 Ext 6213**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **sdiasanc@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **https://www.campusvirtual.ull.es/**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	

Observaciones: El horario de tutorías está sujeto al plan docente y a las actividades académicas de la profesora. Las posibles modificaciones del mismo se darán a conocer al alumnado. Las tutorías se atenderán en el despacho de la profesora: área de Microbiología. No se atenderán consultas fuera del horario establecido.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	

Observaciones: El horario de tutorías está sujeto al plan docente y a las actividades académicas de la profesora. Las posibles modificaciones del mismo se darán a conocer al alumnado. Las tutorías se atenderán en el despacho de la profesora: área de Microbiología. No se atenderán consultas fuera del horario establecido.

Profesor/a: EDUARDO PEREZ ROTH

- Grupo: **PX103**

General
- Nombre: **EDUARDO**
- Apellido: **PEREZ ROTH**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Contacto
- Teléfono 1: **922 318512**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **eperroth@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Despacho del profesor
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Despacho del profesor

Observaciones: Los cambios en el horario de tutorías, originados por coincidencias con otras actividades docentes, se anunciarán oportunamente al alumnado.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Despacho del profesor
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Despacho del profesor

Observaciones: Los cambios en el horario de tutorías, originados por coincidencias con otras actividades docentes, se anunciarán oportunamente al alumnado.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Bases Científicas del Medio Ambiente**
Perfil profesional:

5. Competencias

Específica

CE04 - Conocer y comprender la estructura y función de microorganismos, hongos, plantas y animales
CE05 - Conocer y comprender la estructura y función de biomoléculas
CE06 - Conocer y comprender los procesos de transformación de las moléculas que constituyen la célula

CE07 - Describir la estructura, propiedades físico-químicas y reactividad de los elementos y compuestos involucrados en los ciclos biogeoquímicos
CE14 - Conocer las características y los procesos generales de los principales ecosistemas y hábitats
CE15 - Conocer e interpretar la biodiversidad vegetal y su interacción con otros sistemas biológicos y su importancia ambiental
CE25 - Capacidad de valorar la contaminación y de aplicar las técnicas de recuperación del medio natural

General

CG03 - Comunicación oral y escrita
CG05 - Capacidad de Gestión de la Información
CG08 - Trabajo en equipo
CG12 - Razonamiento crítico
CG13 - Aprendizaje autónomo
CG18 - Motivación por la calidad
CG19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
CG20 - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG27 - Capacidad para entender y expresar en inglés conceptos del ámbito de Ciencias Ambientales

Básica

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

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS
- Profesor: Sandra Díaz Sánchez

LECCIÓN 1.-Introducción al mundo microbiano: la célula procariota, eucariota y los virus: morfología y tamaño. Estructura y función celular en Bacterias y Arqueas. La membrana citoplasmática. La pared celular. Estructuras superficiales y apéndices externos: cápsulas, flagelos, pelos y fimbrias. Inclusiones citoplasmáticas y sustancias de reserva. Ribosomas. El material genético bacteriano: nucleoide y plásmidos. La endospora bacteriana. Métodos de observación.
LECCIÓN 2.- El metabolismo energético de las bacterias.Diversidad metabólica entre los organismos.Fermentación. Respiración aerobia y anaerobia. La obtención de energía por microorganismos autótrofos. Bacterias fotosintéticas. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Bacterias quimiolitotrofas.
LECCIÓN 3.- Nutrición y crecimiento microbiano. Requerimientos nutritivos de los microorganismos. Medios de cultivo. Ciclo celular en procariotas.Crecimiento microbiano: curva de crecimiento, determinación del crecimiento microbiano, cultivo continuo. Control de microorganismos por agentes físicos y químicos.
LECCIÓN 4.- Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento microbiano: temperatura, pH, solutos y actividad de agua, concentración de oxígeno, presión, radiación. Ambientes extremos como hábitats para los microorganismos.
LECCIÓN 5.- Fundamentos de Genética microbiana. Cromosomas, plásmidos, elementos transponibles. Mutación. Intercambio genético.
LECCIÓN 6.- Interacciones microbianas y ecología microbiana. Fundamentos de ecología microbiana. Desarrollo de

comunidades microbianas. Interacciones entre poblaciones microbianas. Interacciones entre microorganismos y plantas. Interacciones entre microorganismos y animales.
LECCIÓN 7.- El suelo como hábitat microbiano. Características generales del suelo. El medio poroso: fases sólida, líquida y gaseosa. Características y actividades de los microorganismos en medios porosos. Comunidades microbianas del suelo. El subsuelo como hábitat microbiano.
LECCIÓN 8.- El agua como hábitat microbiano. Hábitats de agua dulce: humedales, lagos y ríos. Composición y actividad de las comunidades microbianas de agua dulce: el Neuston. Hábitats marinos: estuarios, costas y océanos. Características generales. Composición y actividad de las comunidades microbianas marinas: el Pleuston.
LECCIÓN 9.- El ciclo del carbono: aspectos generales. La fijación del carbono. Degradación de la materia orgánica en hábitats aerobios y anaerobios. Metanogénesis.
LECCIÓN 10.- El ciclo del nitrógeno: aspectos generales. La fijación del nitrógeno atmosférico. Inmovilización (Asimilación). Mineralización (Amonificación). Nitrificación. Reducción del nitrato: reducción asimilatoria y desasimilatoria. Desnitrificación. Aspectos de relevancia ambiental. Otros ciclos biogeoquímicos: el ciclo del azufre, el ciclo del hierro.
LECCIÓN 11.- Los microorganismos como instrumentos en procesos de biotecnología ambiental. Procesos biológicos en biotecnología ambiental. Innovaciones en biotecnología ambiental. Conceptos generales. La explotación de las actividades biogeoquímicas de los microorganismos: procesos MEOR y producción de biocombustibles y proteínas unicelulares (SCP).
LECCIÓN 12.- Interacciones de los microorganismos con compuestos xenobióticos contaminantes. Consideraciones generales. Principales tipos de compuestos xenobióticos. Biodegradación de xenobióticos (plaguicidas y herbicidas). Bioinsecticidas microbianos.
LECCIÓN 13.- Interacciones de los microorganismos con compuestos inorgánicos contaminantes. Consideraciones generales. El papel de los microorganismos en la contaminación por metales pesados. Tipos de interacciones microorganismo-metal. Efectos tóxicos de los metales sobre los microorganismos y mecanismos de detoxificación. Mitigación de los efectos contaminantes por la microbiota natural de aguas costeras. Lixiviación microbiana: el drenaje ácido de minas.
LECCIÓN 14.- Biorremediación. Consideraciones generales. Métodos de biorremediación. in situ y ex situ, intrínseca y elaborada.Tratamiento biológico de aguas residuales y residuos domésticos. Consideraciones generales. Tratamiento de residuos sólidos: “landfills” y “composting”. Control microbiológico de aguas de abasto: microorganismos indicadores, parámetros microbiológicos.
LECCIÓN 15.- Métodos utilizados para estudiar microorganismos en distintos ambientes. Medición de la actividad microbiana en la naturaleza. Métodos de estudio en ecología microbiana.

PRÁCTICAS DE AULA - SEMINARIOS
- Profesor: Sandra Díaz Sánchez

SEMINARIO 1- La columna de Winogradsky: un ejemplo de biodiversidad e interdependencia microbiana.
SEMINARIO 2- Aspectos sanitarios del agua: aguas de consumo y de uso recreativo.
SEMINARIO 3- La atmósfera como hábitat microbiano. Bioaerosoles.
SEMINARIO 4- Metagenómica aplicada al estudio de microorganismos.

CONTENIDOS PRÁCTICOS
- Profesor: Sandra Díaz Sánchez, Eduardo Perez Roth

PRÁCTICA 1.- Observación de microorganismos. Preparación de extensiones. Observación en fresco. Tinción simple. Tinciones diferenciales: tinción de Gram; tinción de esporas. Biodiversidad microbiana en la naturaleza.
PRÁCTICA 2.- El cultivo de microorganismos. Siembra en medios líquidos, sólidos y semisólidos. Obtención de cultivos puros.
PRÁCTICA 3.- Evaluación cualitativa y cuantitativa de la contaminación microbiana en el aire interior (Aeromicrobiología intramural) y exterior (Aeromicrobiología extramural) de un recinto y de superficies.
PRÁCTICA 4.- Microbiología del suelo: aislamiento y enumeración de microorganismos.

PRÁCTICA 5.- Ciclos biogeoquímicos: ciclo del nitrógeno. Amonificación, nitrificación, desnitrificación, fijación de nitrógeno.
PRÁCTICA 6.- Interacción microorganismo-planta: simbiosis rizobio-leguminosa. Observación de bacteroides.
PRÁCTICA 7.- Análisis microbiológico de aguas. Aguas destinadas a actividades recreativas. Aguas de abasto. Microorganismos indicadores. Parámetros microbiológicos.

Actividades a desarrollar en otro idioma

La actividad que se desarrollará en otro idioma (inglés) será el manejo de protocolos de laboratorio para el desarrollo de las prácticas y material de soporte de los contenidos a desarrollar en los seminarios, cuya evaluación se realizará en el exámen de prácticas y en los cuestionarios de los seminarios.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología de esta asignatura comprende clases magistrales en el aula, clases prácticas, tutorías formativas en el aula y actividades complementarias, como seminarios.
- Clases magistrales: sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de los contenidos teóricos de la asignatura.
- Clases prácticas: se desarrollarán en forma de cursillo intensivo a lo largo de una semana. Esta actividad permitirá al alumno adquirir habilidades y conocimientos básicos, en relación a las técnicas de laboratorio aplicadas a la microbiología.
- Tutorías: sesiones de orientación al alumno que realiza el tutor con el fin de revisar y discutir temas y/o cuestiones de la asignatura.
- Seminarios: sesiones destinadas a ampliar contenidos del programa teórico, así como su aplicación a situaciones concretas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	20,00	50,0	[CB3], [CG27], [CG19], [CG18], [CG12], [CG03], [CE15], [CE14], [CE06], [CE05], [CE04]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	19,00	20,00	39,0	[CB3], [CG20], [CG18], [CG12], [CG08], [CG03], [CE25], [CE15], [CE14], [CE07], [CE04]

Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	10,00	14,0	[CB3], [CG27], [CG20], [CG19], [CG18], [CG13], [CG12], [CG08], [CG05], [CG03]
Realización de exámenes	4,00	40,00	44,0	[CB3], [CG27], [CG18], [CG13], [CG12], [CG05], [CG03], [CE25], [CE15], [CE14], [CE07], [CE06], [CE05], [CE04]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB3], [CG20], [CG19], [CG12], [CG03], [CE25], [CE15], [CE14], [CE07], [CE06], [CE05], [CE04]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, 2016. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª Edición. McGraw-Hill Interamericana.

Maier, R.M., Pepper, I.L., Gerba, C.P. 2009. Environmental Microbiology. 2ª Edición. Academic Press.

Hurst, C.J., Crawford, R.L., Garland, J.L., Lipson, D.A., Mills, A.L., Stetzenbach, L.D. 2007. Manual of Environmental Microbiology. 3ª Edición. ASM Press.

Madigan, M.T., Martink, J.M., Dunlap, P.V., Clark, D.P. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14
a
Edición. Pearson Educación.

Bibliografía Complementaria

Madsen, E.L. 2008. Environmental Microbiology. From genomes to biochemistry. Blackwell Publishing.

Atlas, R.M., Bartha, B. 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4
a
Edición. Pearson Educación.

Microbe. Schaechter, M., J. L. Ingraham & F. C. Neidhardt. 2006. 1st ed. ASM Press

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La **calificación de la primera convocatoria** estará basada en la **EVALUACIÓN CONTINUA**. Los alumnos serán evaluados mediante las pruebas relacionadas en la Tabla titulada \Estrategia Evaluativa\. La calificación final se obtendrá de:

A) La calificación del **examen final (50% de la nota final de la asignatura)** consistirá en una prueba escrita de los contenidos teóricos y se calificará de 0 a 10 puntos. Será necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final para poder sumar la calificación del resto de las actividades de la evaluación continua.
B) La calificación del resto de las **actividades de la evaluación continua (50% de la nota final de la asignatura)***, y su ponderación en la calificación, se hará de la siguiente manera:

1. Asistencia y participación durante las actividades propuestas en grupos reducidos durante las tutorías (TU). En este apartado se plantearán cuando la evolución del curso lo permita, y a criterio del profesor, problemas prácticos que el alumno realizará de forma autonónoma, así como cuestionarios de evaluación. Estas actividades supondrán el **10 % de la nota final de la asignatura**.
2. Cuando la evolución del curso lo permita, y a criterio del profesor, los alumnos realizarán pruebas de evaluación sobre los contenidos de los seminarios que supondrá el **15 % de la nota final de la asignatura**.
3. En clases prácticas se evaluará la destreza adquirida por el alumno, su actitud y el trabajo desarrollado en las mismas, esta valoración **supondrá el 5% de la nota final de la asignatura**. Al finalizar las prácticas, se realizará una prueba en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos, el resultado de esta prueba supondrá el **20% de la nota final de la asignatura**.

Requisitos para aprobar la asignatura:

- Las prácticas de la asignatura son de carácter obligatorio, el alumno tendrá que haberlas realizado en su totalidad.
- Para aprobar la evaluación continua, el alumno deberá asistir y participar de las actividades propuestas, al 100% de los seminarios, al 100% de las tutorías y al 100% de las clases prácticas. Quienes no cumplan este requisito tendrán 0 puntos en la actividad de que se trate.
- Si la nota final (examen final 50% + evaluación continua 50%) resultase igual o mayor a 4,5 pero el alumno no hubiese aprobado el examen final (5 o más puntos sobre 10 puntos) o no asiste al examen final (enero), se trasladará al acta la calificación de "Suspenso".

***** Se entenderá AGOTADA la EVALUACIÓN CONTINUA desde que el alumno se presente a las actividades cuya ponderación compute al menos el 50% según el artículo 4.7 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna aprobado el 31 de mayo de 2023. El conjunto de actividades y sus ponderaciones, que suponen el 50% y que consumen la evaluación continua para definir así la condición de presentado, serán las siguientes:

- Asistencia y participación de las actividades propuestas en los grupos reducidos de tutorías (TU) que supondrá el **10 % de la nota final de la asignatura**.
- Asistencia y realización de las pruebas de evaluación sobre los contenidos de los seminarios que supondrá el **15 % de la**

nota final de la asignatura.
- Asistencia y valoración de actitud durante las prácticas, que supondrá el 5% de la nota final de la asignatura. Así como la realización de la prueba final en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos, el resultado de esta prueba supondrá el 20% de la nota final de la asignatura.

-El alumnado podrá renunciar a la EVALUACIÓN CONTINUA y acogerse para ser evaluados en la primera convocatoria a la modalidad de EVALUACIÓN ÚNICA si lo comunica a la coordinadora de la asignatura, a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la misma antes de haberse presentado a las actividades de la asignatura cuya ponderación compute al menos el 50% de las actividades de la evaluación continua, de acuerdo con el articulo 5.5 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL, aprobado el 23 de mayo de 2023. La evaluación única se realizará en la misma fecha y hora fijada por el centro para la realización del examen final de la evaluación continua.

La **EVALUACIÓN ÚNICA** constará de las siguientes pruebas, que se realizarán en el orden en que se describe y que tendrán carácter eliminatorio:

A) Una prueba escrita de los contenidos teóricos, que supondrá el 50% de la nota final, y de idéntico formato a la de la evaluación continua y que se calificará y superará de la misma manera. Para aprobar la asignatura será necesario tener en este apartado una nota de 5,0 puntos sobre 10.
B) Un examen escrito sobre los contenidos tratados en los seminarios y problemas planteados en las tutorías, que supondrán un 25% de la nota final. Esta prueba se realizará en conjunto con la prueba anterior.
C) Un examen práctico en el laboratorio, consistente en la ejecución de algunas de las actividades realizadas durante las clases prácticas, así como en la descripción e interpretación de los resultados de las mismas de forma oral, durante la realización del trabajo, y una vez finalizado el mismo, por escrito sobre los contenidos prácticos del trabajo realizado en la asignatura. En este examen se valorará la capacidad del estudiante para realizar de forma correcta el trabajo de laboratorio, la destreza en el manejo de microorganismos y el grado de acierto obtenido en los resultados. Esta prueba supondrá un 25% de la nota final.

En caso de superar las tres pruebas el alumno habrá aprobado la asignatura con una nota final que se obtendrá de la suma de las de los cuatro apartados. En ningún caso la superación de alguna de estas pruebas permitirá conservar la nota de la misma para la siguiente convocatoria de la asignatura.

CONVOCATORIAS JUNIO Y JULIO (Segunda Convocatoria)

En las convocatorias de junio y julio la evaluación consistirá en la realización de una prueba escrita de los contenidos teóricos, similar al examen final de la primera convocatoria y que se calificará y se superará de la misma manera. A esta calificación se sumarán, para calcular la calificación final, las correspondientes a las restantes pruebas de la evaluación continua realizadas durante el curso. Las características de estas pruebas, sus ponderaciones en la calificación final, así como los requisitos para aprobar la asignatura serán las mismas que se han descrito para la convocatoria ordinaria (enero). Esta opción sólo es aplicable a alumnos que hayan realizado las prácticas.

- El alumno podrá concurrir a cualquiera de las dos evaluaciones o a ambas, siempre que no hubiera superado la asignatura en primera evaluación. En la convocatoria de julio el estudiante tiene derecho a concurrir a dos llamamientos, a celebrar en los meses de junio y julio. Así, la superación de la asignatura en el primer llamamiento (junio) impedirá volverse a presentar a subir la calificación en el segundo llamamiento (julio).
- Los estudiantes que no hubieran realizado las prácticas, o aquellos alumnos que opten por el sistema de evaluación única, se examinarán tal como se describe para la evaluación única en el apartado de la primera convocatoria.

Tribunales de 5ª y 6ª convocatoria y de la convocatoria adicional (extraordinaria)

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (recomendable concretar según la titulación: Decana, Decano, Director o Directora). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes. Asimismo, el estudiante que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias no podrá beneficiarse de las pruebas de evaluación continua que hubiese realizado.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG27], [CG18], [CG13], [CG12], [CG03], [CE25], [CE15], [CE14], [CE07], [CE06], [CE05], [CE04]	Examen final de la asignatura en el que se demuestre un conocimiento amplio de la misma.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CB3], [CG27], [CG19], [CG18], [CG12], [CG08], [CG05], [CG03]	Realizacion de trabajos/cuestionarios en los que se valora la comprensión de los temas tratados en los seminarios	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB3], [CG20], [CG12], [CE25], [CE15], [CE07], [CE04]	Examen de prácticas en el que se valora el trabajo desarrollado, la destreza adquirida y la comprensión de las tareas realizadas durante las clases prácticas.	25,00 %
Técnicas de observación	[CB3], [CG20], [CG19], [CG18], [CG12], [CE25], [CE15], [CE14], [CE07], [CE04]	Se controla la asistencia y participación del alumno en las diversas actividades. Por otro lado se valora, cómo el alumno va asimilando la materia estudiada, lo cual queda patente en las actividades propuestas en las clases de grupo reducido (TU); esto incluye evaluar como se expresa el alumno y la motivación por la calidad, así como el razonamiento crítico.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Adquirir un conocimiento general del mundo microbiano, tanto desde el punto de vista estructural, bioquímico o genético, como desde su biodiversidad.
- Definir la naturaleza de los diferentes ambientes en los cuales se encuentran los microorganismos y el desarrollo de las comunidades microbianas.
- Conocer la importancia de las interacciones microbianas, tanto entre microorganismos como con plantas y animales.
- Conocer el papel de los microorganismos en la transformación de la materia y las importantes aplicaciones que estos tienen en la resolución de problemas medioambientales.
- Conocer la diversidad de efectos producidos por los microorganismos sobre el medio ambiente natural y/o artificial.
- Conocer las diferentes metodologías empleadas para monitorizar los microorganismos así como sus actividades.

- Adquirir las habilidades manuales básicas que permitan el manejo de instrumentos y aparatos en la investigación de problemas ambientales en los que participen los microorganismos.
- Conocer y adquirir en las clases prácticas las habilidades necesarias para el manejo de las técnicas más habituales en Microbiología (esterilización, manejo de microorganismos, cultivos puros, tinciones, aislamientos, etc.).
- Aprender las técnicas básicas empleadas para la realización de análisis microbiológicos de diferentes muestras provenientes del medioambiente.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	3 horas clases magistrales	3.00	2.00	5.00
Semana 2:	Tema 2	3 horas clases magistrales	3.00	2.00	5.00
Semana 3:	Temas 3, 4	3 horas clases magistrales	3.00	2.00	5.00
Semana 4:	Tema 4,5,6	3 hora clases magistrales	3.00	2.00	5.00
Semana 5:	Temas 6 Tutoria 1	1 hora clase magistral + 1 hora tutoria	2.00	0.60	2.60
Semana 6:	Tema 7,8 Seminario 1	2 hora clases magistrales + 1 hora seminario	3.00	3.90	6.90
Semana 7:	Temas 8,9	3 horas clases magistrales	3.00	2.00	5.00
Semana 8:	Tema 10 Seminario 2	1 horas clase magistral + 1 hora seminario	2.00	3.10	5.10
Semana 9:	Tema 10,11	3 horas clases magistrales	3.00	2.00	5.00

Semana 10:	Tema 12 Seminario 3 Prácticas de laboratorio	2 horas clases magistrales + 1 hora seminario + 15 horas de prácticas de laboratorio	18.00	23.90	41.90
Semana 11:	Tema 13 Tutoría 2	1 hora clases magistral + 1 hora de tutoría	2.00	0.60	2.60
Semana 12:	Temas 13, 14	2 horas clases magistrales	2.00	1.40	3.40
Semana 13:	Tema 14 Seminario 4	1 horas clase magistral + 1 hora seminario	2.00	3.10	5.10
Semana 14:	Tutoría 3 Práctica de campo	1 hora tutoría + 4 horas prácticas de campo	5.00	0.00	5.00
Semana 15:	Tema 15	2 horas de clases magistrales	2.00	1.40	3.40
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autonomo del alumno para la preparacion de la evaluación	4.00	40.00	44.00
		Total	60.00	90.00	150.00