

Facultad de Ciencias

Grado en Ciencias Ambientales

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Microbiología Ambiental
(2020 - 2021)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Microbiología Ambiental	Código: 329553103
<ul style="list-style-type: none">- 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 para cursar la asignatura

Ninguno

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANA MARIA RODRIGUEZ PEREZ
- Grupo: 1, PA101, PE101, PE102, TU101, TU102
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: ANA MARIA- Apellido: RODRIGUEZ PEREZ- Departamento: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética- Área de conocimiento: Microbiología

Contacto

- Teléfono 1: **922318510**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **anarguez@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		Lunes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:30	18:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología

Observaciones: Las tutorías de los martes de 9,30-11,30, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección del correo anarguez@ull.edu.es. Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Ante cualquier eventualidad, los alumnos podrán concertar con la profesora tutorías de forma individual.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	11:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:30	18:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología

Observaciones: Las tutorías de los martes de 9,30-11,30, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección del correo anarguez@ull.edu.es. Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Ante cualquier eventualidad, los alumnos podrán concertar con la profesora tutorías de forma individual.

Profesor/a: FERNANDO PERESTELO RODRIGUEZ

- Grupo: **1, PA101, PX101, PX103, TU101, TU102**

<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: FERNANDO - Apellido: PERESTELO RODRIGUEZ - Departamento: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética - Área de conocimiento: Microbiología 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922318511 - Teléfono 2: - Correo electrónico: fpereste@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
<p>Observaciones: Los horarios de tutorías se encuentran sujetos al POD así como a las necesidades docentes del Área de lo largo del curso académico. Las tutorías de los viernes (11-13 h) se llevarán a cabo en línea, mediante las diferentes herramientas disponibles: aula virtual, correo electrónico o Google Meet (fpereste@ull.edu.es). En cualquier caso, los alumnos serán advertidos oportunamente, sobre la herramienta seleccionada.</p>						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
<p>Observaciones:</p>						

Profesor/a: JOSE MANUEL DE LA ROSA REYES						
- Grupo: PX102						
General						
- Nombre: JOSE MANUEL						
- Apellido: DE LA ROSA REYES						
- Departamento: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética						
- Área de conocimiento: Microbiología						
Contacto						
- Teléfono 1: (922) 316502 Ext. 6400						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: jmrosa@ull.es						
- Correo alternativo: jmrosa@ull.es						
- Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, pta. 37
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, pta. 37
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		Lunes	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37
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: Ana María Rodríguez Pérez (lecciones 1-10), Fernando Perestelo Rodríguez (lecciones 11-15)

LECCIÓN 1.-Introducción al mundo microbiano: la célula procariota, eucariota y los virus: morfología y tamaño. Estructura y función celular en Bacterias y Arqueas. Métodos de observación. 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.

LECCIÓN 2.- El metabolismo energético de las bacterias. La producción de ATP en los microorganismos heterótrofos. 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. Tipos tróficos. Medios de cultivo. 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 pesticidas. Biodegradación de polímeros sintéticos. Biodegradación de hidrocarburos del petróleo. Otros xenobióticos de importancia ambiental.

LECCIÓN 13.- Interacciones de los microorganismos con compuestos inorgánicos contaminantes. Consideraciones generales. 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.- Biorrecuperación (bioremediation). Consideraciones generales. Relación entre biodegradación y biorrecuperación: Biorrecuperación in situ y ex situ, intrínseca y elaborada. Micorrecuperación. Métodos de biorrecuperación.

LECCIÓN 15.- Tratamiento biológico de aguas residuales y residuos domésticos. Consideraciones generales. Tratamiento de residuos sólidos: "landfills" y "composting". Tratamiento de residuos líquidos: demandas bioquímica y química de oxígeno (DBO, DQO). Tratamiento de aguas residuales. Eutrofización. Microbiología del agua y salud pública. Control microbiológico de aguas de abasto: microorganismos indicadores, parámetros microbiológicos.

PRÁCTICAS DE ALULA - SEMINARIOS

- Profesor: Ana María Rodríguez Pérez (Seminarios 1-3), Fernando Perestelo Rodríguez (Seminario 4)

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- Microbios y cambio climático.

CONTENIDOS PRÁCTICOS

- Profesor: Fernando Perestelo Rodríguez, Jose Manuel de la Rosa Reyes

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 la consulta bibliográfica necesaria para el seguimiento de la asignatura. Las pruebas en las que se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno durante el desarrollo de las clases prácticas y los seminarios incluirán algunas preguntas en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología de esta asignatura comprende clases magistrales, clases prácticas, tutorías formativas 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

Atlas, R.M.; Bartha, B. 2005. ECOLOGÍA MICROBIANA Y MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL. 4ª Edición. Pearson Educación.

Bitton, G. 2002. ENCYCLOPEDIA OF ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, vol 1-6. John Wiley.

Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Dunlap, P.V.; Clark, D.P. 2009. BROCK BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. 12ª Edición. Pearson Educación.

Maier, R.M.; Pepper, I.L.; Gerba, C.P. 2009. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. 2ª Edición. Academic Press.

Willey, J.M.; Sherwood, L.M.; Woolverton, 2013. MICROBIOLOGÍA DE PRESCOTT, HARLEY Y KLEIN. 7ª Edición. McGraw-Hill Interamericana.

Bibliografía Complementaria

Bitton, G. 2010. WASTEWATER MICROBIOLOGY. 4ª Edición. Wiley-Blackwell.

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.

Madsen, E.L. 2008. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. FROM GENOMES TO BIOGEOCHEMISTRY. Blackwell Publishing.

Paul, E.A. 2007. SOIL MICROBIOLOGY, ECOLOGY AND BIOCHEMISTRY. 3ª Edición. Elsevier.

Varnan, A.H.; Evans, M.G. 2000. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. Manson Publishing.

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La **evaluación continua** de la asignatura consta de los siguientes elementos:

- Prueba escrita final: 70%
- Evaluación de prácticas y seminarios: 30%

Para acceder a la evaluación continua, el alumno deberá asistir al 100% de las clases prácticas.

Pruebas escritas: Se realizará un examen final que abarcará los contenidos teóricos de la asignatura, en el que será necesario tener una nota de, al menos, 5,0 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. La nota de este examen supondrá el 70% de la nota final de la asignatura. La evaluación de las prácticas representará, en su conjunto, un 25% de la nota final de la asignatura. Durante la realización de las sesiones prácticas se evaluará la destreza adquirida por el alumno, su actitud y el trabajo desarrollado, esta valoración supondrá el 5% de la nota final de la asignatura. Al finalizar las prácticas se realizará una prueba donde se valorarán los conocimientos adquiridos, esta prueba supondrá el 20% de la nota final. Además, a lo largo del curso se realizarán seminarios sobre diferentes aspectos de la asignatura y se propondrá la realización de trabajos/cuestionarios, lo que supondrá el 5% de la nota final.

Evaluación alternativa:

Se establece un modelo de evaluación alternativo a la evaluación continua. La evaluación alternativa consta de:

- Prueba escrita sobre los contenidos teóricos de la asignatura, que supondrá el 70% de la nota final. Para aprobar la asignatura será necesario tener en este apartado una nota de 5,0 puntos sobre 10.
- Prueba escrita sobre los contenidos tratados en los seminarios, que supondrá el 5% de la nota final. Esta prueba se realizará conjuntamente con la anterior.
- Prueba práctica de laboratorio, en la que se requerirá al alumno que realice en el laboratorio alguna(s) tarea(s) de las incluidas en las prácticas de la asignatura. Durante la realización de esta prueba, se evaluará la destreza y la seguridad en el

manejo de los microorganismos. Posteriormente, el alumno describirá, por escrito, el trabajo realizado. Esta prueba supondrá el 25% de la nota final.

La renuncia a la evaluación continua deber ser comunicada al coordinador de la asignatura con suficiente antelación (en cualquier caso, antes de que se inicie el periodo de exámenes). La renuncia presentada para una convocatoria será efectiva para las siguientes del mismo cursos académico.

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 los contenidos teóricos de la asignatura en el que se demuestre un conocimiento amplio de la misma.	70,00 %
Trabajos y proyectos	[CB3], [CG27], [CG19], [CG18], [CG12], [CG08], [CG05], [CG03]	Realización de trabajos/cuestionarios en los que se valora la comprensión de los temas tratados en los seminarios	5,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB3], [CG20], [CG12], [CE25], [CE15], [CE07], [CE04]	Examen de prácticas en el que se valora la comprensión de los conocimientos adquiridos en el laboratorio.	20,00 %
Evaluación continua de la actividad desarrollada en las clases prácticas	[CG20]	Se valorará la actitud, el trabajo desarrollado y la destreza adquirida durante la realización de las prácticas	5,00 %

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:	Temas 1, 2	4 horas clases magistrales	4.00	2.80	6.80
Semana 2:	Temas 2, 3	2 horas clases magistrales	2.00	1.40	3.40
Semana 3:	Temas 3, 4	2 horas clases magistrales	2.00	1.40	3.40
Semana 4:			0.00	0.00	0.00
Semana 5:	Seminario 1	1 hora seminario	1.00	2.50	3.50
Semana 6:	Temas 5 Seminario 2	1 hora clases magistrales + 1 hora seminario	2.00	3.20	5.20
Semana 7:	Temas 5, 6 Tutorías 1 y 2	3 horas clases magistrales + 2 horas tutorías	5.00	2.10	7.10
Semana 8:	Tema 7 Práctica de campo	2 horas clases magistrales + 4 horas prácticas de campo	6.00	1.40	7.40
Semana 9:	Tema 8 Seminario 3	2 hora clases magistrales + 1 hora seminario	3.00	3.90	6.90
Semana 10:	Tema 9, 10	3 horas clases magistrales	3.00	2.10	5.10
Semana 11:	Temas 11, 12 Prácticas de laboratorio	5 horas clases magistrales + 15 horas prácticas laboratorio	20.00	23.50	43.50
Semana 12:	Temas 13	1 hora clases magistrales	1.00	0.70	1.70
Semana 13:	Tema 13 Seminario 4 Tutoría 3	1 hora clases magistrales + 1 hora seminario + 1 hora tutoría	3.00	2.20	5.20
Semana 14:	Tema 14, 15	4 horas clases magistrales	4.00	2.80	6.80
Semana 15 a 17:		Realización examen	4.00	40.00	44.00
Total			60.00	90.00	150.00

