

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Química**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Análisis Microbiológico**  
**(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Análisis Microbiológico</b>	<b>Código: 329170902</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Química</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Microbiología</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Ninguno

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JUAN RAMÓN HERNÁNDEZ FERNAUD</b>
- Grupo: <b>1, TU101, TU102, PX101, PX102</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JUAN RAMÓN</b></li><li>- Apellido: <b>HERNÁNDEZ FERNAUD</b></li><li>- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Microbiología</b></li></ul>

<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922316502-6795</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>jfernau@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>jfernau@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
<p>Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor, por tanto es necesario reservarlas con antelación con el profesor.</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
<p>Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor, por tanto es necesario reservarlas con antelación con el profesor.</p>						
<p><b>Profesor/a: VICTORIA DE ZARATE MACHADO</b></p>						
<p>- Grupo: <b>PX101, PX102</b></p>						

#### General

- Nombre: **VICTORIA DE**
- Apellido: **ZARATE MACHADO**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

#### Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **vzarate@ull.es**
- Correo alternativo: **vzarate@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Las posibles modificaciones de las mismas se darán a conocer a los alumnos

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Las posibles modificaciones de las mismas se darán a conocer a los alumnos

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Materias Optativas**  
Perfil profesional:

#### 5. Competencias

#### General

**CG02** - Capacidad de organización y planificación.

**CG06** - Trabajo en equipo

**CG12** - Compromiso ético

**CG17** - Motivación por la calidad.

**CG18** - Sensibilidad hacia temas medioambientales

#### Optativas

**OP02** - Análisis Microbiológico

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- CLASES DE TEORÍA Profesor: Juan Ramón Hernández Fernaud.

Tema 1. MUNDO MICROBIANO. Concepto de microorganismo. Denominación y clasificación de los microorganismos. Dominio Bacteria. Dominio Archaea. Dominio Eukarya. Virus y partículas subvéricas .

Tema 2. MÉTODOS DE OBSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS. Microscopio óptico. Observación en fresco o de muestras teñidas. Microscopio electrónico.

Tema 3. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE CÉLULA BACTERIANA. Forma, agrupamiento y tamaño de las bacterias. Ultraestructura general de la célula procariota Glucocáliz. Flagelos, fimbrias y pelos. Pared celular. Membrana citoplasmática. Citoplasma bacteriano, nucleóide, ribosomas. Orgánulos citoplasmáticos. Inclusiones. Endospora bacteriana.

Tema 4. NUTRICIÓN MICROBIANA. Obtención de energía en bacterias: Bacterias organotrofas, litotrofas y fotosintéticas. Fuentes de carbono en heterótrofas y autótrofas. Requerimientos químicos: Macronutrientes, micronutrientes y factores de crecimiento. Requerimientos ambientales: Efecto del Oxígeno, temperatura, pH y osmolaridad.

Tema 5. CULTIVO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO. Medios de cultivo. Medios definidos y complejos. Medios líquidos y sólidos. Medios enriquecidos, selectivos y diferenciales. Preparación e inoculación de medios de cultivo. Control de los factores ambientales. Conservación de cepas. Colecciones de cultivo.

Tema 6. CRECIMIENTO MICROBIANO. División celular. Crecimiento de poblaciones microbianas. Medida del crecimiento microbiano: recuento de células totales y recuento de viables.

Tema 7. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO. Control del crecimiento microbiano por agentes físicos y químicos. Cinética de muerte microbiana.

Tema 8. MÉTODOS CONVENCIONALES DE IDENTIFICACIÓN MICROBIANA: Aislamiento directo y enriquecimiento de microorganismos. Identificación preliminar de las colonias en medios sólidos. Observación morfológica y tinciones. Pruebas fisiológicas y bioquímicas de identificación. Sistemas multiprueba y automatizados.

Tema 9. MÉTODOS RÁPIDOS DE IDENTIFICACIÓN MICROBIANA: MÉTODOS INMUNOLÓGICOS. Aglutinación de partículas, análisis inmunoenzimáticos y otras técnicas inmunológicas.

Tema 10. MÉTODOS GENÉTICOS. Métodos basados en la hibridación de ácidos nucleicos. Métodos basados en la amplificación de ácidos nucleicos. OTROS MÉTODOS RÁPIDOS Citometría de flujo. Análisis impedimétrico. Bioluminiscencia de ATP. Biosensores.

Tema 11. MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS. Microorganismos beneficiosos, alterantes, patógenos e indicadores. Factores que afectan al crecimiento microbiano en los alimentos. Origen de la contaminación microbiana.

Tema 12. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. Normativa alimentaria. Planes de Muestreo. Toma de muestras y transporte al laboratorio. Preparación de homogeneizados.

Tema 13. MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL. Microorganismos del aire. Control microbiológico del aire. Control microbiológico de superficies y fómites.

Tema 14. MICROBIOLOGÍA DEL AGUA. Microorganismos patógenos transmitidos por el agua. Microorganismos indicadores en el agua. Agua potable: Normativa y control microbiológico. Aguas recreativas: Normativa y control microbiológico. Tratamiento y control microbiológico de aguas residuales.

Tema 15. MICROORGANISMOS DE INTERÉS INDUSTRIAL. Microorganismos industriales y sus productos. Tecnología de la fermentación industrial. Producción industrial de aminoácidos, ácidos orgánicos, vitaminas, enzimas y productos farmacéuticos. Producción industrial de alimentos.

-PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Profesores: Juan Ramón Hernández Fernaud y Victoria de Zárate Machado.

Introducción. El laboratorio de Microbiología: normas de seguridad y generales de trabajo.

Práctica 1.- OBSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS. Observación en fresco. Tinción simple. Tinciones diferenciales: tinción de Gram; tinción de esporas.

Práctica 2.- PREPARACIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO. Preparación de medios líquidos y sólidos. Procedimientos de esterilización: calor seco; calor húmedo: el autoclave; radiaciones.

Práctica 3.- CULTIVO DE MICROORGANISMOS. Siembra en medios líquidos, sólidos y semisólidos. Cultivo en placa de petri, obtención de cultivos puros.

Práctica 4.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE UN ALIMENTO. Microorganismos contaminantes de derivados cárnicos. Normativa microbiológica. Recuento, aislamiento e identificación de Enterobacterias. Sistema multiprueba API20E. Interpretación de resultados y emisión de informes.

Práctica 5.- DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS EN AMBIENTES NATURALES Y CONTROL DE CRECIMIENTO MICROBIANO. Muestreo de manos y superficies. Acción de antisépticos y desinfectantes.

Práctica 6.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA. Aguas de abasto y recreativas: Normativa microbiológica. Recuento de microorganismos indicadores mediante la técnica de filtración por membrana. Interpretación de resultados y emisión de informes.

Práctica 7.-ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AIRE . Determinación de la calidad microbiológica del aire mediante la técnica de sedimentación e impacto. Interpretación de resultados.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los recursos bibliográficos para el estudio autónomo serán en inglés, incluyendo libros de texto y publicaciones científicas en revistas internacionales.

Parte del contenido del material de apoyo (bibliografía y presentaciones) a las clases magistrales será en inglés.

Al menos una de las tutorías de aula, donde se preparan las sesiones prácticas, será impartida en inglés

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Aprendizaje basado en Problemas (PBL), Aprendizaje cooperativo, Método o estudio de casos, Simulación,

### Descripción

Clases Magistrales: La finalidad de las mismas es transmitir los conocimientos de la asignatura y activar procesos cognitivos en los estudiantes. Los objetivos que se pretenden alcanzar son que el alumno adquiera información actualizada y bien organizada, procedente de fuentes diversas y de difícil acceso, facilitarle la comprensión y aplicación de los procedimientos específicos de la asignatura y elevar los niveles motivacionales hacia la misma. La clase magistral se apoyará mediante el uso de las presentaciones con ordenador y se estimulará la participación del alumno con referencias prácticas aplicadas a su ámbito profesional.

Tutorías: Consisten en los periodos de instrucción y/o orientación realizado por el profesor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases, resolución de problemas, preparación de clases prácticas, o exposición de avances metodológicos del campo. Se realizarán en grupos reducidos a fin de estimular la participación de los alumnos.

Clases prácticas: Se incluirán en este apartado las clases prácticas que se desarrollarán en los Laboratorios del Área de Microbiología. Los alumnos aprenderán las técnicas básicas de manipulación de microorganismos y resolverán análisis microbiológicos de muestras de agua, aire y alimentos reales. Además, se simularán equipos de trabajo en el laboratorio, donde los alumnos podrán practicar la dirección y coordinación de los trabajadores.

### 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	45,00	75,0	[OP02], [CG18], [CG17], [CG12], [CG02]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	30,00	50,0	[OP02], [CG18], [CG17], [CG12], [CG06], [CG02]
Realización de exámenes	4,00	6,00	10,0	[CG17], [CG02]
Asistencia a tutorías	6,00	9,00	15,0	[OP02], [CG17], [CG06], [CG02]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Brock Biology of Microorganisms. 15th Edition. Madigan, Bender, Buckley, Sattley and Stahl. 2019  
Prescott's Microbiology. 11th Edition. Willey, Sandman and Wood. 2020

### Bibliografía Complementaria

Food Microbiology Laboratory for the Food Science Student. A Practical Approach. Shen and Yifan Zhang. Springer International Publishing AG. 2017

Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Corrie Allaert Vandevenne y Marta Escolá Ribes. Ediciones Díaz de Santos. 2002

Microbiology. Laboratory theory and Application. 3rd Edition. Leboffe and Pierce. Morton Publishing Company. 2010

The Microbiology of Safe Food. 3rd Edition. Stephen J. Forsythe. John Wiley & Sons Ltd. 2020

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

Los alumnos optarán a dos modalidades de evaluación, la continua y la única, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (Aprobado en la sesión del Consejo de Gobierno del día 21 de junio de 2022; modificado por acuerdos del CGo de 13-07-2022, 8-11-2022 y 31-05-2023). En cualquier caso, es requisito indispensable aprobar (5/10) cada una de las partes de dichas evaluaciones para superar la asignatura. Si alguna de las partes no se supera, la nota final corresponderá a dicha parte.

### Evaluación continua

La evaluación continua consta de 3 tipos de actividades a lo largo del trimestre, con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura. El alumno deberá superar cada una de las partes que se enumeran a continuación:



Requerimientos obligatorios:

Para aprobar la asignatura en esta modalidad el alumnado deberá asistir al 100 % de las clases prácticas (1) y las tutorías de aula (2). La asistencia a las clases magistrales no es obligatoria, pero sí recomendable. Si no se cumple este requisito la nota final en las actas será de un 3. La superación de la asignatura exigirá obtener al menos 5 puntos sobre 10 en cada una de las actividades evaluativas. En caso de no superar la asignatura por incumplir esta condición, a pesar de que la puntuación total supere los 5.0 puntos, la calificación final de la asignatura será de suspenso y en el acta constará la nota más baja de las 3 partes.

1) Clases prácticas: se distribuyen a lo largo de 5 días continuos en sesiones de 4 horas, son de asistencia obligatoria y constituyen el **40 % de la nota final**. Es necesario obtener al menos 5/10 puntos para superar las prácticas. Las prácticas se evalúan día a día en dos fases: en la **primera fase (6 puntos)**, la evaluación se realizará de forma continua durante el desarrollo de las prácticas mediante rúbrica evaluando dos aspectos: **a)** la exposición y dirección de un ensayo analítico (evaluada simultáneamente por el profesorado, 1.5 puntos, y el alumnado, 1.5 puntos) y **b)** la participación activa y colaboración en la resolución de problemas (evaluado por el profesorado, 3 puntos). En la **segunda fase (4 puntos)** y a la finalización de las sesiones prácticas, se realizará una prueba de desarrollo corta de los conocimientos, razonamiento, argumentación comprensiva y síntesis de la información adquiridos en el laboratorio.

2) Tutorías de aula: se distribuyen en 6 sesiones de 1 hora cada una, distribuidas a lo largo del trimestre, son de asistencia obligatoria y constituyen el **10 % de la nota final**. Es necesario obtener al menos 5/10 puntos para superar las tutorías. En estas sesiones se evalúan, día a día la participación activa en las mismas, discusión y razonamiento lógico mediante rúbrica (4 puntos), la resolución de problemas (3 puntos) y la realización de tareas (3 puntos, realización de un protocolo gráfico de la práctica asignada).

3) La prueba objetiva: constituye el **50 % de la nota final**. En esta prueba se evaluarán los aspectos teóricos de la asignatura. La nota obtenida en esta prueba, sólo se sumará a la de prácticas y tutorías cuando se obtenga una calificación superior a 5 puntos sobre 10. El examen constará de aproximadamente 70 preguntas tipo test, cada pregunta tendrá 4 opciones con una respuesta correcta. Las respuestas contestadas correctamente se puntuarán con un punto y cada incorrecta o no contestada restará 0.25 puntos.

Se entenderá agotada la convocatoria cuando el alumno se presente a la prueba final escrita. En caso contrario se considerará "No presentado".

El estudiante que haya superado las prácticas y tutorías, se le conservará la calificación obtenida en todas las convocatorias del curso, si así lo desea. Incluso se conservará la nota de dichas partes para el siguiente año, no obstante, el estudiante tiene derecho a volver a realizar las prácticas y tutorías si así lo desea.



**Evaluación única**

Evalúa los conocimientos de la asignatura en un único examen compuesto de tres partes donde se podrá obtener una calificación de 0 a 10 puntos. La evaluación única constará de las siguientes pruebas:

1) Prueba objetiva de los contenidos teóricos impartidos en las clases magistrales, constituyendo el **50 % de la calificación final**.

2) Prueba de desarrollo de los contenidos de las tutorías y prácticas (**20 % de la calificación final**).

3) Prueba práctica y de razonamiento, en el laboratorio, de dos de los métodos analíticos microbiológicos estudiados en las clases prácticas (**30 % de la calificación final**).

En caso de superar cada una de las tres pruebas (5/10), el alumno habrá aprobado la asignatura con una nota final que se obtendrá de la suma de las de los tres apartados en las proporciones indicadas. En ningún caso la superación de alguna de estas pruebas permitirá conservar la nota de la misma para la siguiente convocatoria de la asignatura.

El alumno tendrá acceso a la evaluación única en dos convocatorias:

1) Convocatoria de enero: para acceder a ella el alumno deberá solicitarlo mediante el procedimiento que se encuentra en el aula virtual, antes de haberse presentado a las actividades que ponderen el 40 % de la evaluación continua.

2) Convocatoria de junio y julio: aquellos alumnos que superen (5/10) la evaluación continua de las prácticas y tutorías, si lo desean, se los conservará dicha calificación debiendo superar únicamente la prueba objetiva de los contenidos teóricos de la asignatura. Esta convocatoria constará de dos evaluaciones, pudiendo el alumno presentarse a ambas, si la primera no fuera superada.

**Alumnado en 5ª y 6ª convocatoria:**

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 Decana de la Facultad de Ciencias. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles antes del comienzo del periodo de exámenes.

**Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[OP02], [CG17], [CG12], [CG02]	La prueba objetiva evalúa los conocimientos teóricos impartidos en las clases expositivas, incluyendo las tutorías.	50,00 %
Pruebas de respuesta corta	[OP02], [CG18], [CG17], [CG12], [CG06], [CG02]	En el transcurso de las tutorías de aula el alumno/a se enfrentará a casos prácticos que deberá resolver empleando los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas. Se evaluará la capacidad de resolución de problemas, el trabajo en equipo y la colaboración.	8,00 %
Pruebas de desarrollo	[OP02], [CG17], [CG12], [CG02]	La prueba de desarrollo evalúa los conocimientos, comprensión de la materia, capacidad técnica, razonamiento, argumentación comprensiva y síntesis de información desarrollada en el laboratorio y/o las tutorías.	16,00 %
Trabajos y proyectos	[OP02], [CG18], [CG17], [CG12], [CG06], [CG02]	Con objeto de generar los protocolos que se realizarán en las sesiones prácticas, los alumno/as deberán crear un protocolo gráfico a partir de la información detallada, aportada por el profesor, de la actividad a desarrollar en el laboratorio. Este protocolo será evaluado acorde a su contenido, orden y claridad de la información.	2,00 %

Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[OP02], [CG18], [CG17], [CG12], [CG06], [CG02]	Los alumnos deben realizar las prácticas de laboratorio autónomamente. Para ello, el profesor organizará grupos reducidos de directores en cada una de las prácticas a realizar. Estos grupos de directores deberán explicar la dinámica de su práctica al resto de grupos antes de asistir al laboratorio. Una vez la práctica se encuentre en ejecución, en el laboratorio, el grupo de directores servirá de referencia ante dudas y resolución de problemas. Se evaluará mediante rúbrica la claridad de exposición, la resolución de problemas y el razonamiento de los resultados. Además, a lo largo de las sesiones prácticas se evaluará, mediante rúbrica, la evolución del alumno/a en la ejecución de las tareas asignadas.	24,00 %
---	--	---	---------

## 10. Resultados de Aprendizaje

Distinguir los distintos tipos de microorganismos y explicar el crecimiento de los microorganismos, tanto a nivel individual como de poblaciones, sus requerimientos y los métodos para su control.

Aislar cultivos puros de microorganismos, evaluar el crecimiento microbiano y trabajar teniendo presente la técnica aséptica y el concepto de esterilidad.

Clasificar e identificar los microorganismos.

Enumerar las características diferenciales fisiológicas y bioquímicas de los microorganismos de interés sanitario e industrial.

Desenvolverse con soltura en un laboratorio de Microbiología.

Planificar y programar experimentos en todo su conjunto, desde la previsión del material necesario hasta la lectura de los resultados.

## 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. Asimismo, la organización de las actividades docentes se puede ver alterada debido a condiciones ajenas al plan docente (meteorología, etc.)

### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	-------

Semana 1:	Tema 1 Tema 2	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	Tema 3 Tutoría 1 (Preparación del protocolo de sesiones prácticas)	Clases teóricas Tutorías	3.00	5.00	8.00
Semana 3:	Tema 4 Tema 5	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	Tema 6 Tutoría 2 (Discusión y presentación de los bocetos de los protocolos prácticos)	Clases teóricas Tutoría	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 7 Tema 8	Clases teóricas	3.00	4.00	7.00
Semana 6:	Tema 9 Tutoría 3 (Discusión y presentación de los bocetos de los protocolos prácticos)	Clases teóricas Tutorías	3.00	5.00	8.00
Semana 7:	Tema 10 Tema 11	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 8:	Tutoría 4 (Resolución de problemas de crecimiento microbiano). Prácticas de Laboratorio G1	Tutoría	5.00	8.00	13.00
Semana 9:	Tema 11 Tema 12 Prácticas de Laboratorio G1	Clases teóricas Clases prácticas de laboratorio G1 y prueba de respuesta corta	20.00	30.00	50.00
Semana 10:	Tema 13	Clases teóricas.	1.00	2.00	3.00
Semana 11:	Tema 13 Tutoría 5 (Resolución de problemas de crecimiento microbiano) Prácticas de Laboratorio G2	Clases prácticas de laboratorio G2 y prueba de respuesta corta.	2.00	4.00	6.00

Semana 12:	Tema 13 Tema 14	Clases teóricas	2.00	3.00	5.00
Semana 13:			0.00	0.00	0.00
Semana 14:	Tema 15	Clases teóricas.	2.00	2.00	4.00
Semana 15:	Tutoría 6 (Resolución de dudas y repaso de casos prácticos)	Clases teóricas y Tutoría	1.00	3.00	4.00
Semana 16 a 18:	Evaluación Prueba objetiva	Prueba objetiva y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	2.00	6.00	8.00
Total			60.00	90.00	150.00