

**Facultad de Farmacia**  
**Grado en Nutrición Humana y Dietética**  
**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):**  
**Microbiología Alimentaria**  
**(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Microbiología Alimentaria</b>	Código: <b>899592203</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Facultad de Farmacia</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Farmacia</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Nutrición Humana y Dietética</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2019 (Publicado en 2019-12-17)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias de la Salud</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>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo 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</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>VICTORIA DE ZARATE MACHADO</b>
- Grupo: <b>Teoría, Prácticas, Tutorías</b>
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>VICTORIA DE</b></li> <li>- Apellido: <b>ZARATE MACHADO</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:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:vzarate@ull.es">vzarate@ull.es</a></b></li> <li>- Correo alternativo: <b><a href="mailto:vzarate@ull.edu.es">vzarate@ull.edu.es</a></b></li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, Tercera Planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	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

**Profesor/a: JOSE MANUEL DE LA ROSA REYES**

- Grupo: **Teoría, Prácticas**

**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		Martes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37

Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	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.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología, 3ª planta, pta. 37
Todo el cuatrimestre		Lunes	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: **Higiene, Seguridad Alimentaria y Gestión de la Calidad**  
Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Generales

**CG3** - Reconocer la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje, de manera autónoma y continuada, de nuevos conocimientos, productos y técnicas en nutrición y alimentación, así como a la motivación por la calidad.

**CG11** - Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos.

**CG27** - Intervenir en calidad y seguridad alimentaria de los productos, instalaciones y procesos.

**CG28** - Proporcionar la formación higiénico-sanitaria y dietético-nutricional adecuada al personal implicado en el servicio de restauración.

**CG29** - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico, y comprendiendo la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en materia sanitaria y nutricional.

##### Básicas

**CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado 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.

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su 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.

**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.

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### Específicas

**CE7** - Adquirir habilidades de trabajo en equipo como unidad en la que se estructuran de forma uni o multidisciplinar e interdisciplinar los profesionales y demás personal relacionados con la evaluación diagnóstica y tratamiento de dietética y nutrición.

**CE12** - Conocer los sistemas de producción y los procesos básicos en la elaboración, transformación y conservación de los principales alimentos.

**CE13** - Conocer y aplicar los fundamentos del análisis bromatológico y sensorial de productos alimentarios.

**CE15** - Conocer los conceptos y procedimientos de la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos.

**CE17** - Elaborar, aplicar, evaluar y mantener prácticas adecuadas de higiene, seguridad alimentaria y sistemas de control de riesgos, aplicando la legislación vigente.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### **PROGRAMA TEÓRICO (30h)**

##### **INTRODUCCIÓN AL MUNDO MICROBIANO**

TEMA 1. Introducción a la Microbiología. Concepto de microorganismo. Denominación y clasificación de los microorganismos. Dominio *Bacteria*. Dominio *Archaea*. Dominio *Eukarya*. Virus y partículas subvíticas.

TEMA 2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA BACTERIANA. Morfología y tamaño celular. Ultraestructura general de la célula procariota. Glucocálix o cápsula. Flagelos, fimbrias y pelos. Pared celular. Membrana citoplasmática. Citoplasma bacteriano, nucleóide, ribosomas. Orgánulos citoplasmáticos. Inclusiones. Endospora bacteriana.

TEMA 3. NUTRICIÓN MICROBIANA . Necesidades nutricionales de los microorganismos: Requerimientos químicos: macronutrientes, micronutrientes y factores de crecimiento. Requerimientos ambientales: efecto del Oxígeno, temperatura, pH y osmolaridad. Fermentación y respiración microbiana..

##### **CRECIMIENTO Y CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO EN ALIMENTOS**

TEMA 4. MICROORGANISMOS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS. Principales tipos y grupos microbianos presentes en los alimentos: microorganismos beneficiosos, alterantes, patógenos e indicadores. Origen de la contaminación microbiana de

los alimentos.

TEMA 5. FACTORES QUE AFECTAN AL CRECIMIENTO MICROBIANO EN LOS ALIMENTOS: Crecimiento de las poblaciones microbianas. Factores intrínsecos y extrínsecos en los alimentos

TEMA 6. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO EN LOS ALIMENTOS. Cinética de muerte microbiana. Métodos físicos y químicos de conservación de alimentos

### **ASPECTOS HIGIÉNICO SANITARIOS DE LOS ALIMENTOS**

TEMA 7. MICROORGANISMOS ALTERANTES. Modificaciones sensoriales y químicas que ocurren durante la alteración. Alteración de carnes, pescado y productos de origen vegetal .

TEMA 8. BACTERIAS PATÓGENAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Escherichia coli* enterovirulentas y *Yersinia*.

TEMA 9. BACTERIAS PATÓGENAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* y *Bacillus*.

TEMA 10. BACTERIAS PATÓGENAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas* y *Plesiomonas*. *Brucella*.

TEMA 11. INFECCIONES POR VIRUS Y PRIONES.

TEMA 12. VIGILANCIA MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS. Normativa alimentaria. Criterios microbiológicos. Obtención, transporte y procesamiento de muestras de alimentos.

TEMA 13. MÉTODOS CONVENCIONALES DE IDENTIFICACIÓN MICROBIANA: Observación de colonias, tinciones, pruebas fisiológicas y bioquímicas de identificación.

### **MICROORGANISMOS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**

TEMA 14. ALIMENTOS FERMENTADOS. Origen e importancia económica. Microorganismos que intervienen y beneficios de la fermentación. Cultivos iniciadores. Probióticos. CÁRNICOS Y PESCADOS FERMENTADOS

TEMA 15. LÁCTEOS FERMENTADOS. Leches fermentadas y queso

TEMA 16. BEBIDAS FERMENTADAS. Vino, cerveza, vinagre y alcoholes destilados.

TEMA 17. OTROS ALIMENTOS FERMENTADOS DE ORIGEN VEGETAL. Pan. Hortalizas fermentadas. Aceitunas. Derivados de la soja.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO (15h)**

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

PRÁCTICA 1. OBSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS. Observación en fresco. Tinción simple. Tinción de Gram. Tinción de esporas.

PRÁCTICA 2. CULTIVO DE MICROORGANISMOS. Cultivo en medio líquido, semisólido y sólido. Obtención de cultivos puros.

PRÁCTICA 3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS. Análisis del queso. Normativa. Toma de muestras y transporte al laboratorio. Preparación de homogeneizado. Recuento de *Listeria monocytogenes* por el método EN-ISO 11290-2.

PRÁCTICA 4. MICROORGANISMOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS. Aislamiento e identificación de bacterias lácticas de queso. Preparación de homogeneizado y diluciones seriadas. Recuento de bacterias lácticas por el método ISO 15214. Identificación de bacterias lácticas aisladas mediante sistema convencional: Tinción de Gram, prueba de la catalasa, inoculación en sistema multiprueba y lectura de resultados.

PRÁCTICA 5. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS Y EFECTO DE DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS. Aislamiento de microorganismos del aire por la técnica de sedimentación e impacto. Detección de microorganismos de superficies de trabajo y efecto de desinfectantes. Detección de microorganismos de la biota cutánea y efecto de antisépticos. Determinación de portadores nasales de *Staphylococcus aureus*.

### **PRÁCTICAS DE AULA (5h)**

PRÁCTICA 1. MÉTODOS DE OBSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS. Microscopio óptico. Preparación de muestras en fresco y teñidas para su observación. Microscopio electrónico.

PRÁCTICA 2. CULTIVO DE MICROORGANISMOS. Medios de cultivo en función de su composición, consistencia y utilidad. Técnicas de siembra de los medios de cultivo.

PRÁCTICA 3. CONTROL MICROBIOLÓGICO DEL ENTORNO DE ALIMENTOS. Examen microbiológico de de las superficies y el aire .

PRÁCTICA 4. CASO PRÁCTICO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE UN ALIMENTO. Normativa, toma de muestras, transporte al laboratorio, análisis, interpretación de resultados y emisión de informes

PRÁCTICA 5. MÉTODOS RÁPIDOS DE IDENTIFICACIÓN MICROBIANA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. Métodos genéticos, inmunológicos y otros.

### **Actividades a desarrollar en otro idioma**

En esta asignatura se impartirán 0,4 ECTS en inglés.

## **7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante**

### **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 la pizarra, de las presentaciones con ordenador y de internet

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, seminarios, lecturas, realización de trabajos, preparación de exposiciones. etc. Se podrán realizar en pequeños grupos o incluso de forma individualizada si las circunstancias así lo aconsejen.

Clases prácticas: Se incluirán en este apartado las clases prácticas que se desarrollen en los Laboratorios y en el aula.

El alumnado necesitará disponer de un ordenador o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono) y acceso a programas autorizados por la Universidad para la participación en videoconferencias. Esta necesidad es tanto para poder visualizar las clases por videoconferencia, como para participar en cualquier otra actividad en línea y las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.

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

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>Total horas</b>	<b>Relación con competencias</b>
-------------------------------	---------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------------------------

Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CE17], [CE15], [CE13], [CE12], [CB5], [CB3], [CB1], [CG28], [CG11], [CG3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	0,00	20,0	[CE17], [CE15], [CE7], [CB2], [CG29], [CG27]
Asistencia a tutorías	5,00	0,00	5,0	[CE17], [CB4], [CB3]
Estudio autónomo	0,00	70,00	70,0	[CB5], [CB3], [CG29], [CG11]
Preparación de problemas, informes u otros trabajos para entregar al profesor	0,00	5,00	5,0	[CE17], [CE7], [CB2]
Lecturas recomendadas, búsquedas bibliográficas u otras actividades en bibliotecas o similar. Preparación de presentación orales, debates o similar	0,00	15,00	15,0	[CE17], [CE15], [CB3], [CG3]
Evaluación	5,00	0,00	5,0	[CB5], [CB2], [CB1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Brock: Biología de los microorganismos 14<sup>º</sup> ed. Madigan, Martinko, Bender, Buckley y Sthal. Pearson Ed. 2015

Food Microbiology, Adams, Moss y McClure 4<sup>a</sup> edición. Royal Society of Chemistry 2015

### Bibliografía Complementaria

Beneficial microorganisms in Foods Liong, M-T ed. Microbiology Monographs, Springer 2015

Compendium o the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages. Sperber, W.H., y Doyle, M.P. ed. Food Microbiology



and Food Safety Series Springer 2009

Food Microbiology: an Introduction 2ª ed. , Montville y Matthews ASM Press, Washington D.C. 2008

Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers 3ª Ed., Doyle, M.P. y Beuchat, R. ASM Press, Washington D.C. 2007

Food Microbiology Principles into Practice vol 1 y 2 Erkmen,O y Bozoglu, T.F John Wiley & Sons Ltd. 2016

Fundamentos de Microbiología de los Alimentos. Ray y Bhunia 4ª edición. Mc Graw-Hill. 2010

Microbiology and Technology of Fermented Foods Hutkins, R.W.. Blackwell Publishing, 2006

#### Otros Recursos

- Agencia española de seguridad alimentaria y nutrición: [www.aesan.msc.es](http://www.aesan.msc.es)
- Comisión del Codex Alimentarius [www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)
- FDA Bacteriological Analytical Manual Online: [www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc](http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc)
- ICMSF (Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos) [www.icmsf.org](http://www.icmsf.org)

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

#### -EVALUACIÓN CONTINUA

Para aprobar la asignatura en esta modalidad el alumnado deberá asistir al

- 100% de las clases prácticas.
- 100% de las tutorías.

La evaluación continua consta de los siguientes elementos:

- Prueba escrita final: 60%
- Asistencia a prácticas y evaluación mediante examen de conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en el aula y laboratorio: 30%
- Asistencia a tutorías y participación activa en las mismas: 10%

Es necesaria una calificación mínima de 3,5 sobre 10 en la prueba final escrita para sumar a esta prueba el resto de las actividades de la evaluación continua. En el caso de que la nota de esta prueba sea inferior a 3,5, la calificación final será la de la prueba escrita final.

#### EVALUACIÓN ALTERNATIVA

La evaluación alternativa consistirá en:

- Una prueba escrita en mismo formato que el examen final: 60%
- Para el 40% restante realizará un examen teórico sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las prácticas y en las tutorías (15%) y un ensayo práctico en el laboratorio (25%).

Los exámenes presenciales de las convocatorias establecidas es posible que tengan que hacerse por grupos (mañana y

tarde) si el número de alumnos matriculados impide que se cumplan las normas sanitarias de distanciamiento para el aula establecida. Si esto es así, el alumno deberá inscribirse en el aula virtual en la consulta habilitada con ese fin, para establecer los grupos con anterioridad, aunque si luego no se presenta no agotará convocatoria

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE17], [CE15], [CE7], [CB2], [CG29], [CG27]	Se valorará la capacidad técnica desarrollada en el laboratorio y en el aula en la consecución de los objetivos y la resolución de ejercicios y cuestiones planteadas	30,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CE17], [CE15], [CE13], [CE12], [CB5], [CB3], [CB1], [CG28], [CG11], [CG3]	Asimilación de los conocimientos teóricos impartidos en las clases expositivas	60,00 %
Asistencia a clase, tutorías y participación activa en las mismas	[CE17], [CB4], [CB3]	Se valorará la asistencia y participación activa en las tutorías	10,00 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

- Estudiar los microorganismos en sus aspectos básicos: taxonómicos, morfológicos, de relación estructura/función, fisiológicos y metabólicos para entender su comportamiento en los alimentos
- Conocer las principales fuentes de contaminación microbiológica de los alimentos y los factores que afectan a su crecimiento en los mismos
- Describir los sistemas de conservación de alimentos
- Conocer los principales microorganismos alterantes de los alimentos
- Comprender el riesgo para la salud que supone la presencia de microorganismos patógenos y sus toxinas en los alimentos
- Destacar el interés de los microorganismos indicadores en el aseguramiento de la higiene y seguridad de los alimentos
- Analizar el papel beneficioso para la salud y desde el punto de vista nutricional de los microorganismos productores de alimentos
- Conocer las técnicas de cultivo para el recuento, aislamiento e identificación de microorganismos presentes en los alimentos
- Saber realizar análisis microbiológicos de alimentos para determinar su conformidad con la normativa y la redacción de informes de 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.

Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas	1.00	1.50	2.50
Semana 2:	Tema 2 Tema 3 Práctica de aula 1 Práctica de aula 2 Tutoría 1	Clases teóricas Prácticas de aula Tutorías	6.00	9.00	15.00
Semana 3:	Tema 3 Tema 4 Práctica de aula 2 Tutoría 1	Clases teóricas Prácticas de aula Tutorías	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	Tema 5	Clases teóricas	1.00	1.50	2.50
Semana 5:	Tema 5 Tema 6	Clases teóricas	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	Tema 6 Tema 7 Tutoría 2	Clases teóricas Tutorías	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	Tema 7 Práctica de aula 3	Clases teóricas Prácticas de aula	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	Tema 7 Tema 8 Tutoría 3 Prácticas de laboratorio	Clases teóricas Tutorías Prácticas de laboratorio Grupo 1	18.00	27.00	45.00
Semana 9:	Tema 9 Tema 10 Prácticas de laboratorio	Clases teóricas Prácticas de laboratorio Grupo 2	2.00	3.00	5.00
Semana 10:	Tema 10 Tema 11 Práctica de aula 4 Práctica de aula 5	Clases teóricas Prácticas de aula	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	Tema 12 Tema 13 Tema 14	Clases teóricas	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	Tema 14 Tema 15	Clases teóricas	2.00	3.00	5.00

Semana 13:	Tema 15 Tema 16 Tutoría 4	Clases teóricas Tutorías	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 16 Tema 17 Tutoría 5	Clases teóricas Tutorías	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	5.00	7.50	12.50
Total			60.00	90.00	150.00