

# **Facultad de Farmacia**

## **Grado en Nutrición Humana y Dietética**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Microbiología Alimentaria**  
**(2022 - 2023)**

## 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	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

**Profesor/a: SANDRA DÍAZ SÁNCHEZ**

- Grupo: **Prácticas**

**General**

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

**Contacto**

- Teléfono 1: **922316213**
- 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.

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

TEMA 8. MÉTODOS CONVENCIONALES DE IDENTIFICACIÓN MICROBIANA: Observación de colonias, tinciones, pruebas fisiológicas y bioquímicas de identificación.

TEMA 9. BACTERIAS PATÓGENAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Escherichia coli* enterovirulentas y *Yersinia*.

TEMA 10. BACTERIAS PATÓGENAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. *Staphylococcus aureus*, *Clostridium* y *Bacillus*.

TEMA 11. BACTERIAS PATÓGENAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS. *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas* y *Plesiomonas*. *Brucella*.

TEMA 12. INFECCIONES POR VIRUS Y PRIONES.

TEMA 13. MICROORGANISMOS ALTERANTES. Modificaciones sensoriales y químicas que ocurren durante la alteración. Alteración de carnes, pescado y productos de origen vegetal .

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

### 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	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 2<sup>a</sup> ed. , Montville y Matthews ASM Press, Washington D.C. 2008

Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers 3<sup>a</sup> 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 4<sup>a</sup> edición. Mc Graw-Hill. 2010

Microbiolgy and Technology of Fermented Foods Hutkins, R.W.. Blackwell Publising, 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

De manera general, la evaluación será continua, realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna: 23 de junio de 2022, Num.36). Atendiendo a la disposición transitoria contemplada en este reglamento, la distribución de porcentajes de las pruebas objetivas se mantendrá tal y como se contempla en la memoria de verificación de la titulación.

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

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

Las actividades evaluativas que conformarán la evaluación continua serán las siguientes:

- 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 ÚNICA

El estudiante que sea evaluado mediante esta modalidad de evaluación podrá obtener una calificación de 0 a 10 puntos. El proceso evaluativo será el que se desarrolla a continuación:

- 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%).

### 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 Tema 2 Práctica de aula 1	Clases teóricas Prácticas de aula	3.00	4.50	7.50

Semana 2:	Tema 2 Tema 3 Práctica de aula 1 Práctica de aula 2 Tutoría 1	Clases teóricas Prácticas de aula Tutorías Evaluación de las Tutorías	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 3 Tema 4 Tutoría 1	Clases teóricas Tutorías Evaluación de las Tutorías	3.00	4.50	7.50
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 Evaluación de las 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 8 Tutoría 3	Clases teóricas Tutorías Evaluación de las Tutorías	2.00	3.00	5.00
Semana 9:	Tema 9 Tema 10 Prácticas de laboratorio	Clases teóricas Prácticas de laboratorio Grupo 1 Evaluación de las Prácticas de Laboratorio	19.00	27.50	46.50
Semana 10:	Tema 10 Tema 11 Prácticas de laboratorio	Clases teóricas Prácticas de laboratorio Grupo 2 Evaluación de las Prácticas de Laboratorio	2.00	4.00	6.00
Semana 11:	Tema 12 Tema 13 Prácticas de Laboratorio	Clases teóricas Prácticas de Laboratorio Grupo 3 Evaluación de las Prácticas de Laboratorio	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	Tema 14 Tema 15 Práctica de Aula 4 Práctica de Aula 5	Clases teóricas Prácticas de Aula	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Tema 15 Tema 16 Tutoría 4	Clases teóricas Tutorías Evaluación de las Tutorías	4.00	6.00	10.00

Semana 14:	Tema 17 Tutoría 5	Clases teóricas Tutorías Evaluación de las Tutorías	2.00	3.00	5.00
Semana 15:	Semanas 15 y 16	Exámenes y revisión.Trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	5.00	7.50	12.50
Total			60.00	90.00	150.00