



**Facultad de Veterinaria**  
**Universidad Zaragoza**

## **ANEXO-3**

Junta de Facultad  
Sesión Ordinaria  
10 de julio de 2014

**Propuesta del Máster Universitario en  
Calidad, Seguridad y Tecnología de los  
Alimentos**

---



Facultad de Veterinaria  
**Universidad** Zaragoza

**MEMORIA DE VERIFICACIÓN**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN CALIDAD, SEGURIDAD  
Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

**Julio 2014**

## INDICE

<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO.....</b>	<b>3</b>
1.1. Datos básicos.....	4
1.2. Distribución de créditos del título.....	4
1.3. Datos asociados al centro.....	4
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
2.1. Justificación del título propuesto. Interés académico, científico o profesional.....	5
2.1.1. Experiencias anteriores de la Universidad de Zaragoza en la impartición de títulos de características similares.....	5
2.1.2. Demanda potencial e interés para la sociedad. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título....	8
2.1.3. Referentes nacionales e internacionales que avalan la propuesta.....	11
2.2. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.....	13
2.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma universidad.....	15
<b>3. COMPETENCIAS.....</b>	<b>15</b>
3.1. Competencias a adquirir por el estudiante.....	16
<b>4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES.....</b>	<b>18</b>
4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación.....	18
4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación.....	18
4.1.2. Perfil de ingreso.....	19
4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión.....	19
4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.....	20
4.4. Reconocimiento y transferencia de créditos: sistema propuesto por la universidad.....	22
4.5. Complementos de formación.....	22
<b>5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.....</b>	<b>23</b>

5.1. Descripción del plan de estudios.....	23
5.2. Actividades formativas y metodologías docentes.....	27
5.3. Sistemas de evaluación.....	28
5.4. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza aprendizaje de que consta el plan de estudios.....	30
<b>6.- PERSONAL ACADÉMICO.....</b>	<b>77</b>
6.1. Personal docente e investigador disponible.....	77
6.2. Personal de administración y servicios.....	85
6.3. Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.....	87
<b>7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.....</b>	<b>89</b>
7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles.....	89
7.2. Criterios de accesibilidad universal.....	90
7.3. Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la universidad y su actualización...	91
<b>8. RESULTADOS PREVISTOS.....</b>	<b>92</b>
8.1. Valores cuantitativos estimados por los indicadores y su justificación....	92
8.2. Procedimiento general de la universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.....	93
<b>9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO.....</b>	<b>96</b>
9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios....	96
9.2. Comisión de Garantía de Calidad.....	97
9.3. Coordinador de la titulación.....	99
9.4. Comisión de Evaluación de la Calidad.....	102
9.5. Instrumentos del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Titulación.....	104
<b>10. Calendario de implantación.....</b>	<b>108</b>
10.1. Cronograma de implantación de la titulación.....	108
10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio.....	108
10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto.	108

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### **Representante legal:**

1º apellido: López

2º apellido: Pérez

Nombre: Manuel José

NIF: 00235010L

Cargo: Rector

### **Responsable del título:**

1º apellido: Beltrán

2º apellido: Blázquez

Nombre: Fernando Ángel

NIF: 17714407Z

Cargo: Vicerrector de Política Académica

### **Universidad solicitante:**

Nombre de la Universidad: Universidad de Zaragoza

CIF Q-5018001-G

### **Dirección a efectos de notificación:**

Correo electrónico: vrpola@unizar.es

Dirección postal: Edificio Paraninfo, 1ª planta

Plaza Basilio Paraíso, nº 4

Código postal: 50005

Población: Zaragoza

Provincia: Zaragoza

Fax: 976761009. Teléfono: 976761013

## 1.1. DATOS BÁSICOS

### Denominación del título

Máster en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos

### Rama de conocimiento

Ciencias

### Códigos ISCED

541

### Universidad solicitante y centros responsables del programa

Universidad solicitante: Universidad de Zaragoza

Naturaleza de la institución que confiere el título: Institución pública

Centro responsable: Facultad de Veterinaria

## 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS DEL TÍTULO

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	24 ECTS
Optativas	24 ECTS (oferta total 57)
Prácticas externas	---
Trabajo Fin de Máster	12 ECTS
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>60 ECTS</b>

## 1.3. DATOS ASOCIADOS AL CENTRO

### Tipo de enseñanza

Presencial

### Plazas de nuevo ingreso ofertadas

Estimación para los dos primeros años:

Primer año de implantación: 30 plazas

Segundo año de implantación: 30 plazas

### **Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y requisitos de matriculación**

Estudiantes a tiempo completo: 60 ECTS.

Estudiantes a tiempo parcial (según normas de permanencia de la Universidad de Zaragoza): mínimo 30 ECTS, máximo 42 ECTS.

### **Normas de permanencia**

Estas normas se rigen por el acuerdo del Consejo Social de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza, cuyo texto completo se puede consultar en:

[http://www.unizar.es/gobierno/consejo\\_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf](http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf)

### **Lengua utilizada a lo largo del proceso formativo**

Castellano

## **2. JUSTIFICACIÓN**

### **2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO. INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL**

#### **2.1.1. Experiencias anteriores de la Universidad de Zaragoza en la impartición de títulos de características similares**

El máster que se propone tiene su antecedente más cercano en el Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que se implantó en el curso 2007-2008 como sustitución de los cursos del programa de doctorado "Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos". Este máster se ha impartido de forma continua hasta el presente curso, en el que ha tenido lugar su séptima edición. Por otra parte, en la Facultad de Veterinaria se imparten los **Grados en Veterinaria y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**; en el primero de ellos, una parte de sus materias está dedicada a la Higiene, Tecnología y Seguridad alimentaria, y el segundo grado está relacionado directamente con el máster que se propone.

Los estudios universitarios específicos del ámbito alimentario son relativamente recientes en España, a diferencia de otros países de Europa y de Estados Unidos, donde han existido títulos

de estudios sobre alimentación desde la primera mitad del siglo XX. En nuestro país fue en 1990 cuando se creó el título oficial de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, como licenciatura de segundo ciclo (Real Decreto 1463/1990 de 26 de octubre; BOE nº 278 de 20 de noviembre de 1990). Anteriormente, la formación de los profesionales del sector alimentario se llevaba a cabo, fundamentalmente, en las titulaciones de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Técnico Agrícola, Licenciado en Veterinaria, Licenciado en Farmacia, Licenciado en Química y Licenciado en Medicina.

Los planes de estudios conducentes a la obtención del título de licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en la Universidad de Zaragoza, como una enseñanza de segundo ciclo, se comenzaron a impartir en el año 1995 en la Facultad de Veterinaria. Dicha licenciatura se ha extinguido recientemente, siendo el curso 2012-2013 el último en el que se impartió. El nuevo Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos comenzó en el curso 2009-2010, de acuerdo con el proceso de convergencia con el **Espacio Europeo de Educación Superior** (EEES). La Licenciatura en Veterinaria también ha iniciado ese proceso de convergencia como nuevo Grado en Veterinaria en el curso 2010-2011, en el que no existe ningún tipo de especialización en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, aunque sí algunas materias relacionadas, como se ha indicado anteriormente.

El máster que se propone tiene entre sus objetivos, capacitar al estudiante que lo curse para realizar estudios de doctorado en el campo de la investigación en Ciencia y Tecnología de los alimentos, así como formar a estudiantes y profesionales que vayan a desarrollar su actividad en el ámbito de la innovación en la industria agroalimentaria. En concreto, el máster que se propone dará acceso directo al programa de **Doctorado en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos** que lleva implantado en la Universidad de Zaragoza desde el año 2004, año en el que obtuvo la **Mención de Calidad** (referencia 2004-00185). Esta Mención de Calidad se ha ido renovando anualmente hasta el año 2011, en el que el programa consiguió la **Mención hacia la Excelencia** (referencia MEE2011-018), que se ha mantenido hasta la actualidad. Este programa de doctorado obtuvo la verificación positiva de adaptación de doctorado al Espacio Europeo de Educación Superior, que fue emitida por el Consejo de Coordinación Universitaria el 1 de junio de 2009 según RD 1393/2007 y posteriormente, ha sido verificado positivamente el 26 de septiembre de 2013 según RD 99/2011 por la Comisión de Verificación y Acreditación de Planes de Estudio del Consejo de Universidades.

El programa de doctorado Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos tiene su origen en el programa de doctorado denominado **Ciencia de los Alimentos** que comenzó a impartirse en la Universidad de Zaragoza en el **curso 1987-1988**. Este programa cambió su denominación por

la actual por considerarse que ésta última se adaptaba mejor a los contenidos de los cursos y líneas de investigación incluidos, coincidiendo con la solicitud de la Mención de Calidad en el curso 2004-2005. Este programa de doctorado se ha organizado durante toda su trayectoria, desde el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza.

Por ello, el departamento que participará con mayor número de profesorado en la impartición del máster que se propone es el de **Producción Animal y Ciencia de los Alimentos**, aunque también participan profesores de otros departamentos de la Universidad de Zaragoza como **Física Aplicada, Matemática Aplicada, Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, Filología Inglesa y Alemana, y Patología Animal**. Además, la mayoría de los docentes implicados pertenecen a los grupos de investigación que están trabajando activamente en la investigación y formación de doctores en el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos y la Nutrición en la Universidad de Zaragoza. La investigación que se lleva a cabo en estos grupos es **investigación básica y aplicada**, y se realiza en un entorno geográfico en el que la industria agroalimentaria es de gran importancia. Estos grupos de investigación mantienen una intensa colaboración científica con dicha industria, existiendo una transferencia de conocimiento de la universidad a la empresa muy productiva.

La mayoría del profesorado participante en el máster que se propone pertenece a **grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón**, la mayoría de ellos desde el año 2002, que tienen las siguientes denominaciones actualmente:

- A01: Análisis y evaluación de la seguridad alimentaria
- A04: Calidad y tecnología de la carne
- A18: Grupo de bioquímica de las proteínas de la leche
- A20: Nuevas tecnologías de conservación e higienización de los alimentos
- A51: Tecnología y genética porcina
- T41: Grupo de investigación en alimentos de origen vegetal
- T53: Laboratorio de Análisis de Aroma y Enología

La trayectoria científica de estos grupos de investigación está avalada por numerosas publicaciones en revistas internacionales de elevado impacto en el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos y campos relacionados.

### **2.1.2. Demanda potencial e interés para la sociedad. Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.**

La Ciencia de los Alimentos se puede definir como la disciplina en la que la ingeniería y las ciencias biológicas y físicas se aplican al estudio de la naturaleza de los alimentos, las causas de su deterioro, los principios del procesado de los alimentos y la mejora de los productos para el consumo público. Por otra parte, la Tecnología de los Alimentos utiliza la información generada por la Ciencia de los Alimentos en la selección, conservación, procesado, envasado y distribución de los alimentos, con el objetivo de que su consumo sea seguro, nutritivo y saludable. En definitiva, todos los procesos tecnológicos tienen como primer objetivo común conseguir un producto seguro desde un punto de vista químico y biológico para el consumidor a corto y largo plazo. Si no se consigue este objetivo con la aplicación de estos procesos, los alimentos pueden ocasionar enfermedades tras su consumo, que en algunos casos pueden llegar a ser graves. El segundo objetivo de los procesos tecnológicos es la obtención de alimentos estables que conserven sus propiedades sensoriales y nutricionales a lo largo de su vida útil.

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la importancia económica, social y política que ha ido asumiendo el **sector agroalimentario** y de la **nutrición**, así como la preocupación de la sociedad por la **seguridad alimentaria** y por una **alimentación saludable y de calidad**. En lo que respecta al **Valle del Ebro**, donde se ubica la Universidad de Zaragoza, el sector agroalimentario y de la nutrición se configura como un valor estratégico tanto por su dimensión económica como por la perspectiva social, gracias al empleo que genera y a la importancia de su tejido productivo en el territorio. Además, la comunidad autónoma de Aragón está rodeada de otras comunidades en las que el sector agroalimentario es también destacable, tales como La Rioja, Navarra y Cataluña, con las que constituye el **Campus de Excelencia Internacional Iberus**, en el que una de las áreas de especialización es precisamente, la **Agroalimentación y la Nutrición**.

En relación con la apuesta por el sector agroindustrial, según los datos de la **Estrategia de la Industria Agroalimentaria de Aragón 2012**, la producción agrícola y ganadera supone el 4,3% del PIB de Aragón, datos que están por encima de la media española (2,6% del PIB). Sin embargo, la Industria Agroalimentaria, aun siendo el segundo sector industrial en la región tras la automoción, está por debajo de la media nacional en cuanto a ventas y personas ocupadas, de lo que se deduce que el grado de transformación de las materias primas en Aragón, no alcanza la media nacional.

El mayor peso de la Industria Agroalimentaria Aragonesa se encuentra en cuatro subsectores: la **industria cárnica**, la **industria de alimentación animal**, las **harinas/molinería** y la **pastelería industrial**, seguidos por otros sectores como las **conservas vegetales** y el **vino**. En cuanto a la capacidad innovadora del sector agrícola y ganadero en Aragón hay que destacar, según datos de la FIAB (Federación de Industrias de Alimentación y Bebidas), que el gasto en I+D en el sector de Alimentación, Bebidas y Tabaco ascendió en los últimos años en esta comunidad, aunque el número de empresas que innovan se encuentra por debajo del porcentaje de empresas que lo hacen en otros sectores económicos.

La especialización científica y tecnológica con que cuenta el sector se traduce en la existencia de **66 grupos de investigación** relacionados con el sector agroalimentario y la nutrición que se agrupan en los siguientes centros e infraestructuras científico tecnológicas:

- Universidad de Zaragoza (UZ)
- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)(DGA)
- Centro de Semillas y Plantas de Vivero (DGA)
- Estación Experimental de Aula Dei (CSIC)
- Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ)
- Fundación Parque Científico Tecnológico de Aula Dei (PCTAD)

Como consecuencia de esta intensa actividad de investigación en el sector agroalimentario en nuestra comunidad autónoma, en el mes de junio de 2014 se ha presentado la solicitud de creación del **Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2)** que aspira a ser reconocido como Instituto Universitario de Investigación Mixto de titularidad compartida por la Universidad de Zaragoza y el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, en el que se va a integrar la práctica totalidad del profesorado que está previsto participe en el máster. En la memoria del IA2 se proponen las siguientes áreas y líneas en las que se desarrollará la actividad del instituto:

#### **Área 1. Producción de materias primas de origen vegetal**

- Línea 1. Recursos genéticos y mejora
- Línea 2. Optimización de la producción agrícola-Calidad y seguridad de los productos
- Línea 3. Desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles-Sostenibilidad y medio ambiente

#### **Área 2. Producción de materias primas de origen animal**

- Línea 1. Recursos genéticos y mejora
- Línea 2. Bases fisiológicas de la producción y la sanidad animal
- Línea 3. Tecnologías aplicadas a sistemas ganaderos
- Línea 4. Desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles

### **Área 3. Ciencia y tecnología de los alimentos**

- Línea 1. Tecnología de los alimentos
- Línea 2. Seguridad alimentaria
- Línea 3. Calidad alimentaria
- Línea 4. Alimentos funcionales, nutrición y salud

### **Área 4. Economía agroalimentaria y de los recursos naturales**

- Línea 1. Análisis económico de la cadena alimentaria
- Línea 2. Sostenibilidad de los sistemas agrarios

Los objetivos del máster que se propone, se dirigen a la formación de personas en la investigación y especialización en el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos y se pueden encuadrar dentro de la **Estrategia Política de la Agroindustria en Aragón** (EPAA, 2014-2025), en la que se contemplan aspectos de promoción de la investigación en el campo alimentario a diferentes niveles y especialmente, en lo que se refiere a propiciar la inversión de las industrias en investigación y desarrollo, así como a reforzar la colaboración entre los centros de investigación y el entorno agroindustrial.

Por otra parte, hay que destacar que en 2013 se fundó el **Clúster de Empresas de Biotecnología de Aragón (AraBioTech)** constituido inicialmente por 7 empresas asentadas en nuestro territorio. Algunas de ellas disponen de productos relacionados con el sector agroalimentario, especialmente ZEULAB, S.L., cuya actividad dentro del sector biotecnológico se ha centrado en la calidad y seguridad alimentaria. Entre los objetivos de AraBioTech cabe destacar el fomento de la formación en el ámbito de la biotecnología y la potenciación de los intercambios de conocimientos científico-técnicos entre los investigadores de centros de investigación y las empresas asociadas. De forma similar, a finales de 2012 se puso en marcha el **Clúster Aragonés de Alimentación**, constituido actualmente por 23 empresas, del que forma parte la Universidad de Zaragoza, y que tiene como misión la mejora la competitividad de las empresas integrantes a través de la colaboración entre todos los miembros del clúster y mediante estrategias orientadas a la innovación, el desarrollo de la I+D y la internacionalización.

Considerando los planes de investigación a nivel nacional, hay que destacar el **Programa Nacional de Innovación e Investigación del Sector Agroalimentario Español** (MAGRAMA), que a su vez, se inserta en el programa **Horizonte 2020**, en el segundo reto de la línea de **Retos Sociales: Seguridad alimentaria, agricultura sostenible, investigación marina y marítima y bioeconomía**, donde se promueve la investigación en sistemas sostenibles, dieta sana y segura, en el potencial acuático y en las bioindustrias sostenibles y competitivas. Además, este

programa nacional está de acuerdo con las Asociaciones Europeas de Innovación sobre Agricultura Productiva y Sostenible, y Agua, con el futuro Reglamento de Desarrollo Rural de la Política Agrícola Común, así como con la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020** y con el **Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016**, del Ministerio de Economía y Competitividad.

Por otra parte, dentro de la **Estrategia Regional de Innovación e Investigación para la Especialización Inteligente de Aragón (RIS3 Aragón)** se destaca la industria de alimentación y bebidas, entre otros dos sectores económicos, definiéndose cuatro líneas estratégicas ligadas al desarrollo del sector agroalimentario.

### **2.1.3. Referentes nacionales e internacionales que avalan la propuesta**

A pesar de la diversidad en la estructura de los estudios universitarios en Europa, predomina la estructura de Bachelor (BSc) de 3-4 años + Master (MSc) de 1-2 años, aunque es bastante variable en función de los países. Así por ejemplo, la estructura de BSc + MSc en Dinamarca es de 3 + 2, en Irlanda 3-6 + 1-3, en Grecia 4-6 + 1, en Gran Bretaña 3 + 1-2, en Italia 3 + 2, en Austria 3 + 2, en República Checa 3-4 + 1-3, en Polonia 3-4 + 5,5-6, en Suecia 3 + 1-2, en Bélgica 3 + 1-2 y en Francia 3 + 2. En el ámbito de los estudios de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, en Europa predominan los grados (BSc), existiendo también diversos postgrados (MSc), que los complementan.

En cuanto a los títulos de los máster que se imparten en algunos de los países europeos, éstos pueden recibir distintas denominaciones y contenido: Food Science (London Metropolitan University, Gran Bretaña), Food Science and Technology (Universidad de Copenhague, Dinamarca), Food Technology (Universidad de Wageningen, Holanda), Food Science Technology and Nutrition (Dublin Institute of Technology, Irlanda), European Master of Food Science, Technology and Nutrition (Bélgica, Irlanda, Portugal y Alemania), Food Innovation and Product Design-Erasmus Mundus (Francia, Suecia, Italia e Irlanda).

Dada la importancia del sector agroalimentario en nuestro país, existen muchas universidades que imparten estudios de grado y máster en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología de los Alimentos, así como de la Gestión y Seguridad Alimentarias y la Nutrición. En España existen 23 títulos de grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que se imparten en facultades de Veterinaria, Ciencias Químicas y Farmacia. Los estudios de nivel de máster relacionados con el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos que se imparten en las universidades españolas actualmente, se encuentran indicados a continuación, con las facultades que los ofrecen y la carga en ECTS que representan:

**Universidad Autónoma de Barcelona (Facultad de Veterinaria)**

Máster en Investigación en Ciencia Animal y de los Alimentos. 60 ECTS.

Máster Erasmus Mundus Food Products of Animal Origin. 120 ECTS.

**Universidad de Barcelona (Facultad de Farmacia)**

Máster en Seguridad Alimentaria. 90-120 ECTS.

Máster en Desarrollo e Innovación de Alimentos. 60-90 ECTS.

**Universidad de Burgos (Facultad de Ciencias Químicas)**

Máster en Seguridad y Biotecnología Alimentarias. 60 ECTS.

**Universidad de Córdoba (Facultad de Veterinaria)**

Máster en Agroalimentación (Interuniversitario). 60 ECTS.

**Universidad de Extremadura (Facultad de Veterinaria)**

Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de la Carne. 60 ECTS.

**Universidad de Gerona (Escuela Politécnica Superior)**

Máster Universitario en Biotecnología Alimentaria. 60 ECTS.

**Universidad de Granada (Facultad de Farmacia)**

Máster de Avances en Calidad y Tecnología Alimentaria. 60 ECTS.

**Universidad de La Laguna (Facultad de Farmacia)**

Máster Universitario en Seguridad y Calidad de los Alimentos. 60 ECTS.

**Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (Facultad de Veterinaria)**

Máster Universitario en Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria. 60 ECTS.

**Universidad de León (Facultad de Veterinaria)**

Máster Universitario en Investigación en Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos.  
60 ECTS.

**Universidad de Lleida (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria)**

Máster Universitario en Gestión e Innovación de la Industria Alimentaria. 60 ECTS.

Máster Universitario de Investigación en Sistemas de Producción Agroalimentaria. 60 ECTS.

**Universidad Complutense de Madrid (Facultad de Veterinaria)**

Máster Universitario en Investigación en Ciencias Veterinarias. 60 ECTS.

**Universidad Autónoma de Madrid (Facultad de Ciencias)**

Máster Universitario en Química Agrícola y Nuevos Alimentos. 60 ECTS.

**Universidad Miguel Hernández (Escuela Politécnica Superior de Orihuela)**

Máster Universitario en Investigación en Ciencia Tecnología y Control de los Alimentos. 90  
ECTS.

**Universidad de Murcia (Facultad de Veterinaria)**

Máster en Nutrición, Tecnología y Seguridad Alimentaria. 60 ECTS.

#### **Universidad del País Vasco (Facultad de Farmacia)**

Máster Universitario en Calidad y Seguridad Alimentaria. 60 ECTS.

#### **Universidad Politécnica de Valencia (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural)**

Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos. 60-120 ECTS.

Máster en Gestión y Seguridad Alimentaria. 120 ECTS.

#### **Universidad de Valencia (Facultad de Farmacia)**

Máster en Calidad y Seguridad Alimentaria. 60 ECTS.

#### **Universidad de Vigo (Campus de Orense. Facultad de Ciencias)**

Máster en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. 60 ECTS.

#### **Universidad de Zaragoza (Facultad de Veterinaria)**

Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. 60 ECTS.

Hay dos universidades privadas que también imparten másteres relacionados con la Ciencia y la Tecnología de los Alimentos como son la Universidad Católica de San Antonio de Murcia con el Máster Universitario en Nutrición y Seguridad Alimentaria y la Universidad de Vic con el Máster en Gestión de la Seguridad Alimentaria.

En Estados Unidos hay una amplia oferta de másteres en el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, en más de 40 universidades, en algunos de ellos con materias relacionadas con la Nutrición Humana y Dietética. Los estudios de grado en este ámbito duran 3-4 años y los de máster 1 ó 2 años con un número de créditos por semestre de 30. Tienen la particularidad de que la mayoría de ellos dan la opción de obtener el título de máster sin realizar la tesis o trabajo fin de máster que suele ser de investigación, y en su lugar, exigen un pequeño proyecto.

## **2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

La **Comisión** que ha elaborado esta memoria fue aprobada por el **Consejo de Gobierno** de la Universidad de Zaragoza según acuerdo de **29 de abril de 2013**. En virtud de lo establecido en el artículo 8.5 del **Acuerdo de 14 de junio de 2011**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de másteres universitarios, las comisiones que han de elaborar las memorias de títulos de máster universitario han de estar formadas por siete expertos, en su mayoría miembros del personal docente e investigador de la Universidad de Zaragoza, y han de contar con profesionales de

reconocido prestigio según la especificidad de la titulación propuesta, asegurando la pluralidad de participación de los sectores e intereses implicados.

La Comisión aprobada para elaborar esta memoria está presidida por la actual profesora coordinadora del Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, también Delegada del Decano para Posgrado. Todos los profesores miembros de la comisión presentan una formación y un perfil idóneo para la elaboración de la correspondiente memoria y son representantes de algunas de las áreas de conocimiento que se harán cargo de la docencia de la titulación propuesta como: Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología y Matemática Aplicada. Entre ellos se encuentra el actual coordinador del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, lo que ha permitido elaborar la memoria del máster teniendo en cuenta los contenidos que se imparten previamente en el grado, de tal forma que el máster vaya dirigido a la investigación o hacia una especialización en los avances que tienen lugar en diversas áreas de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Como experto externo, la comisión cuenta con el Dr. Luis Mata Vallespín, director técnico de la empresa española ZEULAB ubicada en Zaragoza, ZEULAB es una empresa de biotecnología especializada en el desarrollo, producción y comercialización de test de diagnóstico in vitro para los sectores alimentario y medioambiental.

Por último, como representante del PAS, la comisión cuenta con D<sup>a</sup> Pilar Lorente Elipe, Administradora de la Facultad de Veterinaria.

La comisión de elaboración de esta memoria quedó configurada de la siguiente forma:

<b>Presidenta:</b>	Dra. Lourdes Sánchez Paniagua
<b>Vocales:</b>	Dr. Domingo Blanco Parmo
	Dra. Chelo Ferreira González
	Dr. Rafael Pagán Tomás
	Dra. Consuelo Pérez Arquillué
<b>PAS:</b>	D <sup>a</sup> Pilar Lorente Elipe (Administradora de la Facultad de Veterinaria)
<b>Experto externo:</b>	Dr. Luis Mata Vallespín (Director Técnico de ZEULAB)

Esta comisión realizó la primera reunión el 18 de junio de 2013 y ha llevado a cabo reuniones periódicas a lo largo del curso 2013-2014 para elaborar los diferentes apartados de la memoria y contactar con los profesores que participarán en el máster, que han ido aportando la información relacionada con las asignaturas que integran la titulación que se propone.

Esta **Memoria de Verificación** se sometió a la aprobación de la **Junta de Facultad** el **10 de julio de 2014** y fue remitida al **Vicerrector de Política Académica** junto con el **Informe de la Junta de Facultad**, constituida por profesores pertenecientes a la mayor parte de las áreas de conocimiento del Centro, representantes de estudiantes y de personal de administración y servicios.

El **Vicerrector de Política Académica** sometió a información pública la propuesta de memoria, abriéndose un periodo mínimo de alegaciones de 10 días hábiles. La Comisión para la elaboración de la memoria del máster estudió el Informe de la Junta de Facultad y las alegaciones presentadas a las que dio respuesta motivada por escrito. La Junta de Facultad aprobó el documento final, que se remitió de nuevo al vicerrector.

Por último, previamente a la aprobación definitiva por el **Consejo de Gobierno** y el **Consejo Social** de la Universidad de Zaragoza, la **Comisión de Estudios de Posgrado** de la Universidad emitió un informe sobre la memoria presentada.

Además de los procedimientos de consulta internos citados anteriormente, esta memoria se ha mostrado a diferentes **expertos externos a la Universidad** para recabar sus aportaciones al proyecto de titulación: miembros de la junta de la Asociación de Profesionales y Estudiantes en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ATECTA-Aragón), Sara Remón, directora de I+D+i de la Fundación Parque Científico Tecnológico Aula Dei (PCTAD); Clara Marín, directora del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA); Jesús Val, director de la Estación Experimental de Aula Dei (EEAD) y José Ignacio Domingo, gerente de la Asociación de Industrias de Alimentación de Aragón (AIAA). Asimismo, hemos contado con la opinión de varios titulados egresados del Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, máster precedente al que se propone.

### 2.3. DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD

No hay ningún título similar al que se propone en la Universidad de Zaragoza.

## 3. COMPETENCIAS

Los objetivos específicos de este Máster son:

1. **Capacitar** a los estudiantes para **acceder al Doctorado en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos** de la Universidad de Zaragoza, con Mención hacia la Excelencia (MEE2011-0018), y de otros doctorados de temática similar, de manera que los estudiantes que lo cursen

adquieran de forma previa los conocimientos necesarios para llevar a cabo un trabajo de investigación en las diferentes líneas del doctorado, que culmine con la presentación de la Tesis Doctoral.

2. Proporcionar **conocimientos avanzados** en **Calidad, Seguridad y Tecnología Alimentaria** a estudiantes y profesionales relacionados con el ámbito de la alimentación, contribuyendo a potenciar la innovación como motor de desarrollo de la industria agroalimentaria, de gran importancia en nuestra comunidad autónoma y en las comunidades que integran el Valle del Ebro.

Estos objetivos se plasman en una oferta de dos itinerarios diferenciados, un **Itinerario de Investigación** y un **Itinerario de Especialización**, ambos con carácter de módulos optativos.

### 3.1. COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR EL ESTUDIANTE

#### Competencias básicas

Se garantizarán, como mínimo, las siguientes competencias básicas, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES (apartado 3.3 del Anexo I del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre):

CB1. **Poseer y comprender conocimientos** que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un **contexto de investigación**.

CB2. Que los estudiantes sepan **aplicar los conocimientos adquiridos** y su **capacidad de resolución de problemas** en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CB3. Que los estudiantes sean capaces de **integrar conocimientos** y enfrentarse a la complejidad de **formular juicios** a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB4. Que los estudiantes sepan **comunicar sus conclusiones** - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB5. Que los estudiantes posean las **habilidades de aprendizaje** que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### **Competencias específicas:**

El alumno tras realizar el máster será más competente para:

CE1. Conocer herramientas de búsqueda de información científica y legal en las ciencias alimentarias y saber aplicarlas a las metodologías de análisis de los alimentos.

CE2. Adquirir conocimientos sobre buenas prácticas de laboratorio y procedimientos de validación de metodologías analíticas.

CE3. Planificar y expresar de forma escrita y oral un protocolo relativo al control de calidad de un método analítico.

CE4. Diseñar experimentos, analizar resultados y modelizarlos utilizando metodologías matemáticas.

CE5. Comprobar hipótesis científicas utilizando herramientas estadísticas.

CE6. Comprender un procedimiento analítico o proceso industrial y tomar decisiones de cómo optimizarlo y mejorar su calidad.

CE7. Adquirir destreza en el manejo de las aplicaciones informáticas y las herramientas más comunes para el análisis de datos, diseño de experimentos y modelización de resultados.

CE8. Realizar una comunicación oral correcta y eficaz, utilizando medios audiovisuales.

CE9. Dominar las aplicaciones informáticas relativas al ámbito de las ciencias alimentarias para mejorar la capacidad de comunicación.

CE10. Reconocer las diferencias existentes entre los géneros académicos de comunicación científica.

CE11. Comprender, interpretar, analizar y evaluar textos científicos en el ámbito de las ciencias alimentarias pertenecientes a los géneros *abstract* y artículo de investigación.

CE12. Comunicar por escrito los resultados de los trabajos de investigación haciendo uso de un adecuado planteamiento lingüístico y discursivo y sabiendo organizar la información de acuerdo con convenciones utilizadas a nivel internacional para la comunicación científica en el ámbito de las ciencias alimentarias.

CE13. Comprender y saber aplicar los conocimientos teóricos y prácticos que constituyan la base para la elaboración, gestión y evaluación de proyectos de I+D+i en el ámbito de las ciencias alimentarias.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

En relación con los aspectos de información para el **acceso y admisión** de los estudiantes, la Universidad de Zaragoza ha elaborado los documentos que se citan a continuación:

C4-DOC1: Sistemas de información previa a la matriculación.

C4-DOC2: Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad.

C4-DOC 4 y sus anexos: Acciones de tutorización a los estudiantes.

Estos documentos pueden encontrarse en la página web de la Universidad de Zaragoza en el **Área de Calidad** dentro de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

#### 4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación

La Universidad de Zaragoza dispone de una página web donde puede encontrarse toda la información relativa a sus titulaciones según los siguientes apartados: perfiles de salida, plan de estudios, profesorado, relación de asignaturas con sus guías docentes, acceso y admisión, qué se aprende, apoyo al estudiante y cómo se asegura la calidad.

<http://titulaciones.unizar.es/>

A través de la página web de la Facultad de Veterinaria también se puede acceder al apartado de **Estudios de Posgrado** (<http://veterinaria.unizar.es/postgrados.php>) donde se encuentra la oferta de los Másteres oficiales que a su vez, se encuentran enlazados directamente con la información contenida en la web de titulaciones de la universidad.

Además, también se utilizarán otros canales de difusión dirigidos a futuros estudiantes: presentación y distribución de información del máster en facultades españolas que impartan títulos de grado relacionados con la temática del máster, ferias (FIMA, QUALIMEN, Feria de Educación y Empleo), centros de investigación, asociaciones de estudiantes, jornada de puertas abiertas de la Facultad de Veterinaria, etc.

Asimismo, se difundirá información sobre este máster en aquellos países del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) con los que se han establecido convenios para el intercambio de estudiantes en el marco de programas Erasmus en diversos centros en los que se imparten enseñanzas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología de Alimentos:

#### **4.1.2. Perfil de ingreso**

Los estudiantes que soliciten acceso a este máster deberán acreditar conocimientos básicos del **idioma inglés** y el **castellano**, y se recomienda que sean como mínimo de nivel B2. Además es imprescindible que los estudiantes que cursen este máster tengan conocimientos previos de los programas informáticos básicos como **Word, Excel y PowerPoint**.

### **4.2. REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN**

El artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece que “Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster”.

Este Máster está dirigido a **titulados en los actuales grados oficiales y equivalentes** (licenciaturas, ingenierías, etc.) en:

- Ciencia y Tecnología de los Alimentos
- Ingeniería de los Alimentos
- Ciencia de los Alimentos
- Veterinaria
- Nutrición Humana y Dietética
- Farmacia
- Ingeniería Agronómica
- Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

- Otras titulaciones de temática relacionada, o en las licenciaturas equivalentes (Biotecnología, Química, Ingeniería Química, Biología, Bioquímica, Microbiología, Ciencias Ambientales, Medicina,...)

En el caso de otras titulaciones de Ingeniero, Licenciado o Graduado, la Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos de Máster de la Facultad de Veterinaria determinará si se procede o no a la admisión del solicitante y en su caso, cuáles serían los complementos formativos necesarios.

Se contempla la posibilidad de que titulados que hayan cursado un máster de temática relacionada con este máster, puedan cursar determinadas asignaturas como complementos de formación a su titulación previa, para poder acceder a los estudios de doctorado. La necesidad de realizar estos complementos tendrá que ser establecida por la Comisión Académica del programa de doctorado al que da acceso este máster y según la normativa de la Universidad de Zaragoza, se podrán cursar de forma simultánea al doctorado durante el primer año de éste.

Las solicitudes de admisión se dirigirán a la **Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos de Máster** de la Facultad de Veterinaria en los plazos establecidos por la Universidad de Zaragoza, acompañadas por la siguiente documentación: título académico que permita el acceso al Máster, certificación académica personal y currículum vitae.

La Comisión de Garantía de Calidad del Máster deberá establecer los requisitos de selección y admisión a dichas enseñanzas, cuando la demanda exceda a la oferta de plazas, en base al expediente académico y al currículum vitae de los solicitantes así como a otras condiciones que pudieran ser impuestas por la Universidad de Zaragoza. En el caso de tener que realizar una selección de las solicitudes presentadas se valorará en un **60% la titulación y el expediente académico**, y en un **40% otros méritos** que se presenten en el currículum vitae.

#### **4.3. SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS**

Los estudiantes matriculados en el máster tienen acceso a apoyo y orientación de tipo administrativo en la **secretaría de la Facultad de Veterinaria**. Para cuestiones de tipo académico la secretaría los remitirá al responsable de la coordinación del máster, que les informará de manera individual y también por medio de correo electrónico o telefónico, de todos aquellos aspectos de interés para el comienzo y desarrollo del máster.

Además, la página web de la Universidad de Zaragoza cuenta con una **sección de estudiantes** donde se ofrecen servicios de apoyo como el servicio de alojamiento, la oficina universitaria de

atención a la discapacidad, el observatorio de igualdad de género y los servicios de actividades culturales y deportivas, entre otros. Se puede acceder a la sección en la dirección: <http://www.unizar.es/estudiantes>. Por otra parte, la Universidad de Zaragoza siempre ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades, la no discriminación y la accesibilidad, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80 el convertir los edificios universitarios y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas. Todos los espacios docentes de la Facultad de Veterinaria son accesibles a todos los usuarios. La Universidad de Zaragoza, a través de la **Oficina Universitaria de Atención a la Diversidad** (<https://ouad.unizar.es/>) garantiza la igualdad de oportunidades a través de la plena integración de los estudiantes universitarios con necesidades educativas especiales, derivadas de alguna discapacidad en la vida académica universitaria, además de promover la sensibilización y la concienciación de la comunidad universitaria.

Asimismo, la Universidad de Zaragoza tiene un **Servicio de Orientación y Empleo**, denominado **UNIVERSA**, cuya función es favorecer la inserción de los jóvenes universitarios en el mundo laboral y adecuar su perfil profesional a las necesidades de las empresas e instituciones. Está dirigido a estudiantes de últimos cursos y titulados de la Universidad de Zaragoza que quieran incorporarse al desempeño profesional y mejorar su situación profesional y laboral. Las líneas de trabajo de este servicio son: orientación laboral, prácticas nacionales e internacionales, formación específica, búsqueda de empleo, observatorio de empleo universitario y servicio de voluntariado europeo. Se puede acceder a la información del servicio en la dirección: <http://www.unizar.es/universa/>.

Otro servicio de apoyo al estudiante de la Universidad de Zaragoza es el **Servicio de Asesoría para Jóvenes**, que incluye: asesoría jurídica, asesoría de estudios, asesoría psicológica, asesoría sexológica y movilidad internacional. Este servicio ofrece otras actividades como cursos, talleres y conferencias y se encuentra en la dirección: <http://www.unizar.es/asesorias/>.

Hay también una sección y oficinas de **relaciones internacionales** en la Universidad de Zaragoza que centraliza, coordina y gestiona las relaciones académicas de formación en el marco internacional y proporciona información específica para estudiantes internacionales sobre programas de intercambio, becas, alojamientos y otros servicios, y se puede acceder con la dirección: <http://wzar.unizar.es/servicios/inter/inter.html>.

Para los estudiantes extranjeros, la Universidad de Zaragoza ofrece **cursos intensivos de castellano** donde se enseña gramática, uso lingüístico y conversación con un nivel de dificultad

adaptado al perfil de acceso. La oferta de estos cursos se puede consultar en: <http://wzar.unizar.es/uz/difusion/zaragoza/intensivos.html>.

Además, la Universidad de Zaragoza dispone de un **Centro de Información Universitaria y Reclamaciones** (CIUR), que ofrece información de carácter general: acceso, oferta de estudios, planes de estudio, tercer ciclo, títulos propios, matrícula, becas, convalidaciones, cursos de verano, información administrativa, etc., así como la tramitación de las reclamaciones presentadas ante situaciones que el usuario considera que se produce un desajuste en el funcionamiento que puede afectar a la calidad del servicio. La información correspondiente a este centro se encuentra en: <http://wzar.unizar.es/servicios/ciur/>.

Por último, destacar que los estudiantes cuentan también con los servicios de la **Fundación Empresa Universidad de Zaragoza (FEUZ)**. Esta fundación se creó por iniciativa de la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza y la Universidad de Zaragoza, para actuar como centro de información, asesoría y coordinación para la Universidad y la Empresa en los campos estratégicos de formación, empleo, promoción de Iniciativas empresariales e innovación, atendiendo retos y oportunidades, ofreciendo soluciones competitivas y promoviendo nuevas fórmulas de cooperación.

#### **4.4. RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD**

La Universidad de Zaragoza ha elaborado un reglamento sobre **reconocimiento y transferencia de créditos** (acuerdo 9 de julio de 2009) que se puede consultar en la siguiente dirección: [http://www.unizar.es/innovacion/calidad/reg\\_recon\\_creditos.html](http://www.unizar.es/innovacion/calidad/reg_recon_creditos.html). Este reglamento se rige por lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010 de 3 de julio.

#### **4.5. COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN**

En el caso de otras titulaciones de ingeniero, licenciado o graduado, diferentes a las citadas en el apartado 4.2., la **Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos de Máster** de la Facultad de Veterinaria determinará si se procede o no a la admisión del solicitante y en su caso, cuáles serían los **complementos de formación** que debería realizar.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

#### A) Descripción general del plan de estudios

La planificación del máster se ha realizado según el acuerdo de 14 de junio de 2011 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios y procedimientos para la reordenación de los títulos de máster universitario según el marco legal del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

La distribución de créditos del máster responde a los requisitos definidos en el citado acuerdo de 14 de junio de 2011 por el que se regulan los criterios generales a cumplir por las nuevas propuestas de títulos de máster en el sentido de que los planes de estudios de máster, una vez descontados los créditos del Trabajo Fin de Máster, deben tener como mínimo el 50% de los restantes de materias o asignaturas de carácter obligatorio y la oferta máxima de 2,5:1 para las asignaturas o materias optativas. La duración de las materias en cuanto a créditos ECTS se ajusta a las directrices de la Universidad de Zaragoza, según el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 30 de septiembre de 2008, y que el número de créditos por asignatura ofertada no podrá ser inferior a 6 en el caso de asignaturas obligatorias y 2 en el caso de asignaturas optativas.

La estructura general del plan de estudios es la siguiente:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	24 ECTS
Optativas	24 ECTS (oferta total 57)
Prácticas externas	---
Trabajo Fin de Máster	12 ECTS
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>60 ECTS</b>

El **Módulo Básico** del máster tiene como objetivo aportar las herramientas esenciales para la formación del estudiante, tanto si va a dirigir su actividad hacia la investigación realizando la Tesis Doctoral en el ámbito de los alimentos, como si su interés es dirigirse a una actividad profesional relacionada con los alimentos que requiera un alto nivel de cualificación. El módulo

básico está formado por las cuatro asignaturas obligatorias, cada una de ellas de **6 ECTS** que se cursarán preferentemente en el primer semestre, cuyos contenidos aportarán a los estudiantes del máster una serie de **herramientas básicas** necesarias para cursar el resto de las asignaturas de los módulos optativos.

Los **módulos optativos** que se plantean, denominados itinerarios, son:

- **Itinerario de Investigación**, en el que se ofrecen **11 asignaturas** optativas de **3 ECTS**.

- **Itinerario de Especialización**, en el que se ofrecen **8 asignaturas** optativas de **3 ECTS**.

Los estudiantes deberán cursar **18 ECTS** como mínimo de cada itinerario para obtener la especialidad correspondiente.

El **módulo del Itinerario de Investigación** tiene como objetivo aportar al estudiante el conocimiento de una serie de **herramientas específicas** que se pueden aplicar en los diferentes campos de **investigación de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos**, y por tanto, resulta especialmente adecuado para aquellos estudiantes que posteriormente decidan continuar con el doctorado. No obstante, muchas de las asignaturas de este módulo también aportan conocimientos y habilidades de enorme interés para aquellos profesionales que pretendan desempeñar o desempeñen su actividad en un departamento de I+D+i de una industria alimentaria o en un laboratorio de análisis de alimentos.

El **módulo del Itinerario de Especialización** aporta una amplia visión sobre los últimos avances en las tecnologías específicas de los principales grupos de alimentos, así como en aspectos avanzados de Calidad y Seguridad Alimentaria, y de Nutrición. De este modo, se pretende potenciar la formación de profesionales en el ámbito de la innovación como estrategia para el desarrollo de la industria agroalimentaria. Este módulo permite que los titulados en los dos grados que se imparten en la Facultad de Veterinaria, el grado en Veterinaria y el grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, puedan completar la formación obtenida en aquellos aspectos más relacionados con la innovación y el desarrollo en la industria alimentaria.

El **Trabajo Fin de Máster** es obligatorio y consta de **12 ECTS**. El Trabajo Fin de Máster integra los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la titulación, desarrollando de este modo, un gran número de competencias mediante la realización de un trabajo de iniciación a la investigación. La relevancia de esta materia es evidente dada la orientación académico-investigadora del máster. La coordinación de la titulación es la encargada de asegurar que cada curso haya una oferta suficiente de trabajos y la Comisión de Garantía de Calidad de los títulos de máster de autorizar el tema y la dirección propuestas de los mismos. El Trabajo Fin de Máster podrá tener hasta tres directores, que serán doctores y preferentemente profesores o

investigadores de la Universidad de Zaragoza. El reglamento para los Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la Universidad de Zaragoza se aprobó en Consejo de Gobierno según acuerdo de 7 de abril de 2011:

(<http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/traba.pdf>).

Dicho reglamento se desarrolló y amplió según las peculiaridades de la Facultad de Veterinaria en una normativa aprobada en Junta de Facultad de 20 de marzo de 2013:

([http://veterinaria.unizar.es/docs/varios/TFE\\_Normativa\\_FVZ\\_v2.pdf](http://veterinaria.unizar.es/docs/varios/TFE_Normativa_FVZ_v2.pdf)).

A continuación se muestran todas las materias del plan de estudios distribuidas en los distintos módulos, indicando el número de créditos, su carácter obligatorio u optativo y la propuesta de su ubicación temporal, en función de la disponibilidad docente del profesorado y de la elección de optativas por los estudiantes.

### 1) Módulo Básico.

Asignatura	Carácter	ECTS
Academic writing	Obligatorio	6
Elaboración de proyectos, presentación y comunicación de resultados	Obligatorio	6
Fuentes de información y su aplicación al aseguramiento de la calidad de metodologías analíticas	Obligatorio	6
Técnicas estadísticas, diseño de experimentos y modelización	Obligatorio	6

### 2) Módulo optativo. Itinerario de investigación.

Asignatura	Carácter	ECTS
Análisis sensorial de los alimentos	Optativo	3
Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos	Optativo	3
El color de los alimentos: origen y métodos de estudio	Optativo	3
Enzimología alimentaria	Optativo	3
Molecular tools in food science	Optativo	3
Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente: técnicas tradicionales y moleculares	Optativo	3
Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos	Optativo	3
Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana	Optativo	3
Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios	Optativo	3

Reología y análisis de la textura de los alimentos	Optativo	3
Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos	Optativo	3

### 3) Módulo optativo. Itinerario de especialización.

Asignatura	Carácter	ECTS
Avances en la tecnología de los alimentos de origen vegetal	Optativo	3
Avances y control de calidad de la carne y el pescado	Optativo	3
Avances en la tecnología y el control de calidad de los productos lácteos	Optativo	3
Avances en nutrición, alimentación y salud	Optativo	3
Controles de producción y calidad de la industria conservera	Optativo	3
Nuevas herramientas en seguridad alimentaria	Optativo	3
Nuevas tecnologías de procesado de los alimentos	Optativo	3
Peligros emergentes en la cadena alimentaria	Optativo	3

### 4) Trabajo Fin de Máster.

Asignatura	Carácter	ECTS
Trabajo Fin de Máster	Obligatorio	12

### B) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Facultad de Veterinaria mantiene una actividad intensa de movilidad e intercambio de estudiantes con otras universidades e instituciones nacionales e internacionales, a través de los correspondientes convenios de cooperación con dichas entidades. Estos programas de movilidad se establecen en muchos casos de forma simultánea para grado y máster, y en algunos casos para el doctorado.

#### Dentro del programa Erasmus+ hay establecidos convenios con las siguientes universidades:

Katholieke Universiteit, Leuven, Bélgica

Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby, Dinamarca.

IPB Institut Polytechnique Bordeaux, Bordeaux, Francia.

AgroParis Tech, Paris, Francia.

Université de Bretagne Occidentale, Brest, Francia.

University of Debrecen, Debrecen, Hungría.

Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli, Italia.

Università degli Studi di Salerno, Salerno, Italia.

Università degli Studi di Catania, Catania, Italia.

Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italia.

University of Reading, Reading, Gran Bretaña.

Szkola Glowna Gospodarstwa Wiejskiego, Warsaw, Polonia.

Middle East Technical University, Ankara, Turquía.

**Existen convenios con EE.UU.:**

Centro de Alimentos de la Oklahoma State University, EE.UU.

**También hay convenios con las siguientes universidades de Iberoamérica:**

Universidad de Rio Cuarto, Argentina.

Universidad del Salvador, Argentina.

Universidad de Colima, México.

Universidad de Sinaloa, México.

Universidad Católica Argentina, Argentina.

Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

<b>5.2. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
--

Las actividades formativas y las metodologías docentes que se utilizarán en las diferentes asignaturas del máster propuesto, que se incluyen en sus correspondientes fichas, son:

**A1. Clase magistral:** Exposición de contenidos mediante la presentación o explicación por parte de un profesor, utilizando recursos que favorezcan la participación de los estudiantes, con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

En algunos casos, se incluyen charlas o seminarios dentro de las clases magistrales que consisten en la exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un experto externo a la universidad de un tema especializado.

**A2. Resolución de problemas y casos:** Consiste en plantear una situación problema y propiciar una experiencia en la que se lleve a cabo un proceso de indagación y resolución de dicho problema.

**A3. Prácticas de laboratorio:** Actividades experimentales que se realizan en espacios con equipamiento y material especializado, como laboratorios y planta piloto, y que ilustran aspectos que se imparten en las clases teóricas. Es recomendable pedir a los estudiantes un informe de la práctica, en el que reflejen cómo se ha desarrollado, con las incidencias y resultados que se han obtenido, y con la interpretación de los mismos.

En algunos casos, se realizan prácticas en grupos pequeños, en aquellas asignaturas en las que por cuestiones de limitación de equipamiento o por la propia temática, es necesario reducir el número de estudiantes respecto a otras asignaturas.

Algunas prácticas consisten en sesiones en aula de informática, que son actividades basadas en la simulación de situaciones prácticas mediante la utilización de ciertos programas informáticos. Las sesiones se desarrollan con una introducción por el profesor de cómo realizar la actividad y a continuación, la realización por el estudiante de forma individual bajo la supervisión del profesor.

En algunas asignaturas, se realiza como actividad dentro de las prácticas una puesta en común y discusión de los resultados obtenidos. En esta actividad los estudiantes exponen el fundamento de la práctica y cómo se ha desarrollado la metodología utilizada, así como los resultados y conclusiones derivadas de los resultados. Hay que promover el debate sobre aquellos resultados no coincidentes entre los grupos, buscando una explicación a las causas. También es conveniente formular preguntas a los estudiantes que les permitan relacionar lo explicado en la teoría con la práctica expuesta.

**A4. Trabajos docentes:** Elaboración de un trabajo escrito sobre un tema de investigación basándose en bibliografía especializada y bajo la tutela de un profesor de la asignatura. Estos suponen la revisión por parte del estudiante de un tema que no se aborda con profundidad en clase o no se aborda en absoluto. El estudiante ha de tener los conocimientos básicos de dicha disciplina para poder preparar el seminario, que puede ser expuesto de forma oral o entregarse escrito. En el caso de la presentación oral podrán debatir y preguntar tanto los profesores como los estudiantes. Se pueden llevar a cabo de forma individual o en grupo.

**A5. Prácticas especiales.** Dentro de las que se encuentran las visitas realizadas a empresas o ferias relacionadas con el campo de los alimentos. Con esta actividad el estudiante puede conocer las dimensiones reales de los procesos y los equipos industriales, y puede interactuar con los profesionales del sector. Es importante que los estudiantes elaboren un informe en el que refleje el aprovechamiento de la actividad.

### 5.3. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Los sistemas mediante los que se evaluarán los contenidos, habilidades y competencias adquiridos por el estudiante en las asignaturas cursadas son los siguientes:

**E1. Pruebas objetivas:** En los exámenes de tipo ensayo el estudiante se expresa libremente y desarrolla las preguntas realizadas con mayor o menor extensión, por lo que se valora fundamentalmente la capacidad de asociación, estructuración, selección y síntesis, así como

los contenidos adquiridos. En los exámenes de preguntas cortas, éstas han de ser respondidas de forma breve, lo que permite conocer el nivel global de conocimiento que tiene el estudiante sobre la materia. Por último, también se realizan algunas pruebas de tipo test.

**E2. Trabajos teóricos y proyectos:** En ellos se puede completar la materia impartida trabajando sobre temas más específicos que no se han tratado en las clases teóricas. La evaluación se realiza sobre la presentación oral o el trabajo escrito, que puede ser individual o en grupo. Si es una presentación oral, los estudiantes pueden también hacer una valoración de los trabajos de sus compañeros (coevaluación) o de sus propios trabajos (autoevaluación).

**E3. Informes de prácticas y visitas:** En ellos se refleja el conocimiento que tiene el estudiante de los fundamentos de la práctica que se ha realizado, la capacidad de representar los resultados en forma de gráficas, tablas, etc., así como de extraer conclusiones de los resultados obtenidos. En el caso de las visitas, se realiza un resumen de la explicación de los técnicos sobre la actividad de la empresa visitada. Los informes de las visitas y los de prácticas se realizan por escrito de forma individual, o en grupo, en forma de presentación oral o escrita.

**E4. Defensa del Trabajo Fin de Máster:** Esta culmina los estudios del máster y se realiza ante un tribunal formado por tres profesores del máster. Los estudiantes depositan el Trabajo Fin de Máster en soporte papel e informático en la secretaría de la Facultad de Veterinaria, dos semanas antes de la presentación y defensa, para que sea entregado a los miembros del tribunal. La presentación oral se realiza mediante PowerPoint y tiene una duración máxima de 20 minutos. Los miembros del tribunal pueden formular preguntas sobre el trabajo durante 15 minutos.

**5.4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS O MATERIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE QUE CONSTA EL PLAN DE ESTUDIOS**

**5.4.1. Fichas de las asignaturas del plan de estudios**

**1) Módulo Básico.**

<b>Módulo</b>		<b>Básico</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Academic writing		6	Semestral	1º/1º
<b>Lenguas de impartición</b>				
Inglés				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
Competencias básicas (CB1-CB5) Competencias específicas (CE10-CE12)				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
El estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la lectura de <i>abstracts</i> y artículos científicos en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los alimentos, a través del conocimiento y análisis de los rasgos discursivos, morfosintácticos y semánticos que definen a estos géneros, al disponer de las herramientas necesarias para que puedan afrontar la redacción de este tipo de textos dentro del marco temático de su interés.</li> <li>• Escribir en inglés sus propios artículos, dado que la lengua inglesa es el vehículo de comunicación científica a nivel mundial</li> <li>• Consultar y leer los textos necesarios para superar los objetivos del máster en su conjunto, dado que toda la bibliografía de consulta de los estudiantes en su curso de máster está publicada en inglés.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				

- The concept of Academic English. Overview of Academic English main features. Scientific English in academic contexts.
- Formal grammar style. Some non-vocabulary-related recommendations for maintaining a formal academic writing style.
- Writing concisely: Strategies for reducing wordiness.
- Use of tense and voice in scientific academic texts.
- Improving the flow of the text: The use of connectors.
- Comparing and contrasting.
- Causality and result.
- Academic vocabulary: the academic list.
- Subject- verb agreement.
- The purpose of abstracts. Types of abstract.
- Typical informative sections within the abstract. Possible structures.
- Analysis and evaluation of selected sample abstracts.
- Overall structure of scientific research articles: the sections of the article.
- The introduction: Purpose and structure.
- The inner sections of the introduction. Expressions used in the different moves (1).
- The inner sections of the introduction. Expressions used in the different moves (2).
- The materials and methods section. Rhetorical functions and techniques. Process sequencing.
- The results section. Rhetorical functions and techniques. Comparison and contrast. Cause-effect relationships.
- The Discussion section. Summarizing results. Drawing conclusions. Use of hedging devices.
- The title of the research article. Types of titles. Recent trends. Acknowledgements and references.

#### **Actividades formativas**

<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>
A1	20	100
A2	20	100
A3 + Actividad de evaluación	20	100
A4 + Actividad de evaluación + Trabajo personal	90	0

#### **Metodologías docentes**

Aplicación en ejercicios tanto individuales como en grupo, de los conceptos aprendidos en las sesiones presenciales, que requieren una participación activa de los estudiantes incluso en las sesiones teóricas (clase magistral participativa). Para ello, previamente a cada sesión, se entregará a los participantes (a través de la plataforma Moodle) un resumen del tema que se va a desarrollar, con objeto de optimizar el tiempo de contacto profesor-estudiante y poder dedicarlo a resolver aquellos aspectos más problemáticos que requieran una mayor explicación y ejemplificación. Se prevé que cada sesión presencial se divida en tres partes:

- En la primera se realizará la exposición teórica de los aspectos correspondientes al tema, dedicando aproximadamente 40 minutos a su desarrollo, en el que se centrará la explicación a través de ejemplos prácticos utilizando material auténtico tomado de textos relacionados con los temas de investigación en el ámbito de la ciencia y tecnología de los alimentos. Los restantes 10 minutos estarán dedicados a la resolución de dudas sobre los aspectos y conceptos tratados.

- La segunda parte se dedicará a la puesta en práctica en común de los conceptos aprendidos mediante la realización de ejercicios centrados en el análisis de textos correspondientes a los géneros objeto de estudio (*abstracts* y artículos científicos de investigación) y en la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre las características retóricas, morfosintácticas y semánticas que definen esta tipología textual.

- Por último, los estudiantes deberán resolver a nivel individual problemas y casos relacionados con los temas desarrollados en el aula. Los resultados de estas actividades se pondrán en común y discutirán en el aula. Todo el material práctico se proporcionará con la suficiente antelación a través de la plataforma Moodle.

Al finalizar el período docente presencial, los estudiantes deberán realizar un trabajo individual tutelado consistente en la redacción de un artículo científico del tema de investigación de su elección, en el que se pondrán en práctica todos los conceptos asimilados a través del proceso de aprendizaje.

#### Sistemas de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Valoración de la participación activa en las sesiones presenciales	40%	60%
Valoración de los resultados de la resolución de problemas y casos	10%	30%
Valoración del trabajo final tutelado	20%	40%

#### Observaciones

La totalidad de las actividades se desarrollarán en inglés. Los participantes en el curso deberán tener unos conocimientos mínimos de esta lengua equivalentes al B1 del Marco Europeo de Referencia. Se recomienda el B2.

<b>Módulo</b>		<b>Básico</b>	
<b>Materia</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Fuentes de información y su aplicación al aseguramiento de la calidad de metodologías analíticas	6	Semestral	1º/1º
<b>Lenguas de impartición</b>			
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos			
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>			
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>			
<b>Competencias específicas (CE1-CE3)</b>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
El estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y saber aplicar las herramientas de búsqueda de información científica y legal en las ciencias alimentarias</li> <li>• Profundizar en la búsqueda de documentos relacionados con una metodología de análisis previamente seleccionada.</li> <li>• Ordenar y estructurar los resultados de la información según aspectos legales y científicos.</li> <li>• Conocer los fundamentos de las buenas prácticas de laboratorio así como los procedimientos de validación de las metodologías analíticas seleccionadas, imprescindibles en el aseguramiento de la calidad y fiabilidad de los resultados.</li> <li>• Realizar y exponer un protocolo de actuación en el control de calidad de un método analítico, en el que se tendrán en cuenta las fuentes bibliográficas empleadas y los conocimientos teóricos adquiridos.</li> </ul>			
<b>Contenidos</b>			
Introducción. Significado y problemática de la información. Criterios de clasificación de las fuentes de información. Biblioteca de la Universidad de Zaragoza (BUZ) en la web. Herramientas de búsqueda de información científica. Bases de datos. Herramientas de búsqueda de información legal. Páginas web de instituciones nacionales e internacionales como fuentes de información. Organismos internacionales competentes en el control de calidad de metodologías analíticas. Buenas prácticas de laboratorio y conceptos básicos de preparación de reactivos en el laboratorio. Parámetros de validación. Definición de términos y criterios de aceptación establecidos por los distintos organismos internacionales. Materiales de referencia. Intercalibración.			
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1	22	100	
A3	31	100	
A4 + Actividad de evaluación	7	100	
Trabajo personal	90	0	
<b>Metodologías docentes</b>			

- Sesiones teóricas: explicación de los principios de las fuentes de información científica y legal, de los recursos electrónicos y de los servicios de información de la biblioteca de la Universidad de Zaragoza (BUZ); consulta de páginas web de instituciones nacionales e internacionales como fuentes de información; bases teóricas sobre metodologías analíticas y su control de calidad, detallando los fundamentos de las buenas prácticas de laboratorio, los parámetros de validación de los métodos analíticos, con sus criterios de aceptación, uso de materiales de referencia y participación en ejercicios de intercomparación.
- Sesiones prácticas en aula de informática, en un laboratorio físico-químico con equipos instrumentales, en la biblioteca general de la Facultad de Veterinaria y organismos externos (CITA): búsqueda de información en Internet y bases de datos; colaboración externa del personal de la Biblioteca de la Facultad de Veterinaria para aplicación de programa gestor de bibliografía en entorno web (Refworks); aplicación de protocolos normalizados de trabajo en el laboratorio, y preparación de material y reactivos según las buenas prácticas de laboratorio; resolución de ejercicios concretos relacionados con el control de calidad de metodologías analíticas y utilización de bibliografía. Por último, las prácticas incluyen la presentación y defensa del trabajo escrito sobre la temática de la asignatura.
- En las sesiones teóricas y prácticas se utiliza material audiovisual (presentación de Power Point) para mostrar con mayor claridad los conceptos expuestos, y las sesiones prácticas se van combinando con las sesiones teóricas, de forma que el alumno pueda consolidar y aplicar los conceptos aprendidos en estas últimas.

#### Sistemas de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Presentación y discusión del trabajo práctico	50%	70%
Informe escrito sobre los resultados de las sesiones prácticas	15%	35%
Participación e iniciativa del alumno en clases teóricas, así como, el grado de aplicación, habilidades y disponibilidad en las sesiones prácticas	5%	25%

#### Observaciones

--

<b>Módulo</b>		<b>Básico</b>	
<b>Materia</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Técnicas estadísticas, diseño de experimentos y modelización	6	Semestral	1º/1º
<b>Lenguas de impartición</b>			
Español, con posibilidad de atención personalizada en inglés			
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>			
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>			
<b>Competencias específicas (CE4-CE7)</b>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
El estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir estadísticamente un conjunto de datos experimentales.</li> <li>• Diseñar y realizar una toma de muestras adecuada al objetivo del estudio planteado.</li> <li>• Diseñar experimentos basándose en herramientas estadísticas.</li> <li>• Analizar los resultados obtenidos de un experimento y sacar conclusiones sobre la población a partir de la muestra experimental.</li> <li>• Mejorar la comprensión e interpretación de los resultados obtenidos a través del modelo que describe su comportamiento.</li> <li>• Utilizar distintas herramientas informáticas específicas para el análisis de datos, diseño de experimentos y modelización.</li> </ul>			
<b>Contenidos</b>			
Conceptos básicos de probabilidad, variable aleatoria y distribuciones estadísticas. Conceptos básicos de muestreo y mecanismos de producción de sesgos. Análisis de datos de una muestra aleatoria. Inferencia sobre la población, Intervalos de confianza y Test de Hipótesis. Diseño de Experimentos, objetivos de la experimentación. Modelización, comparación de modelos y validación.			
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1	12	100	
A3	42	100	
A4 + Actividad de evaluación	6	100	
Trabajo personal	90	0	
<b>Metodologías docentes</b>			
Las clases teóricas, magistrales, se realizarán en aula con apoyo de medios audiovisuales. Está previsto que los estudiantes dispongan del material con antelación, de modo que la clase se centrará en los aspectos de mayor dificultad para su comprensión. En la sala de informática, se imparten el resto de clases, con presentación de problemas y casos; revisión de los fundamentos teóricos en los que se apoyan los problemas; resolución con las aplicaciones informáticas adecuadas, y evaluación de los resultados obtenidos. El trabajo, realizado en grupo, consistirá en la realización y presentación de, por un lado las conclusiones estadísticas resultantes del estudio de una base de datos experimental y, por el otro, el análisis de un artículo de investigación. Para ello, contarán con el apoyo de la asignatura básica que estarán cursando <i>Elaboración de proyectos, presentación y comunicación de resultados</i> .			
<b>Sistemas de evaluación</b>			

<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Examen teórico-práctico	40%	60%
Realización y presentación del trabajo	40%	60%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Básico</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Elaboración de proyectos, presentación y comunicación de resultados		6	Semestral	1º/1º-2º
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas (CE8, CE9, CE13)</b>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
El estudiante será capaz de:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y diferenciar los requerimientos establecidos en convocatorias europeas, nacionales, autonómicas y locales de solicitud de proyectos de I+D+i en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos; y de aplicar los principios en los que se fundamenta la elaboración, gestión y evaluación de proyectos.</li> <li>• Conocer y aplicar los principios en los que se fundamentan los convenios de colaboración, convenios de confidencialidad, la protección de datos, la elaboración de patentes y la creación de start up y spin-off.</li> <li>• Elaborar una solicitud de proyecto de I+D+i basada en los requerimientos de una convocatoria específica del área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.</li> <li>• Exponer o comunicar las ideas y trabajos de forma oral en modo presencial y/o en la Web.</li> <li>• Presentar un proyecto de investigación en formato audiovisual.</li> <li>• Diseñar y crear presentaciones multimedia como apoyo a la comunicación.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción. Definición de proyecto de investigación, transferencia e innovación. Elementos comunes de un proyecto de I+D+i. Convocatorias de proyectos europeos, nacionales, autonómicos y locales. Elaboración, gestión y evaluación de proyectos. Convenios de colaboración. Convenios de confidencialidad. Protección de datos. Elaboración de patentes. Creación de start-up y spin-off.</li> <li>• Comunicación oral y exposición pública: preparación, condiciones ambientales, público objetivo, ideas clave, lenguaje verbal y corporal, imagen, captar la atención, gestionar conflictos y debate.</li> <li>• Estrategias para realizar presentaciones eficaces. Buenas prácticas relativas a: texto, mensaje, animaciones, gráficos, plantillas, color, fuentes, multimedia, organización de la información.</li> <li>• Herramientas para el diseño, creación y difusión síncrona o asíncrona de presentaciones.</li> <li>• Utilidades complementarias para presentación de informes y el tratamiento de elementos en Red y multimedia.</li> </ul>				
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1		20	100	
A3		30	100	
A4 + Actividad de evaluación		10	100	
A4 + Trabajo personal		90	0	
<b>Metodologías docentes</b>				

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de la elaboración, gestión y evaluación de proyectos de I+D+i. y se complementarán con enlaces a páginas web donde se pueda ampliar la información.
- Seminarios: mediante el trabajo en equipo, se analizará de forma crítica distintos ejemplos de proyectos de I+D+i y se realizarán simulacros de evaluación de proyectos de I+D+i siguiendo criterios previamente establecidos.
- Trabajo tutelado: Una vez finalizado el programa de actividades presenciales, los alumnos elaborarán un informe recogiendo la solicitud de un proyecto de I+D+i de acuerdo a los requerimientos de una convocatoria específica del área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- El proceso de aprendizaje de la parte de la asignatura dedicada a las herramientas de comunicación oral y exposición se basa en una metodología activa *learning by doing* apoyada con herramientas informáticas con evaluación continuada de todas las actividades desarrolladas por el estudiante, tanto las dirigidas como las desarrolladas en las clases presenciales junto con el proyecto individual final de la asignatura.

<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Evaluación de los contenidos teóricos mediante una prueba escrita	5%	25%
Evaluación de informe	5%	25%
Informe de las prácticas	20%	40%
Trabajo final	10%	30%
Exposición del trabajo final	5%	25%
<b>Observaciones</b>		

## 2) Módulo optativo. Itinerario de Investigación.

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignatura</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Análisis sensorial de los alimentos		3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en una situación de aplicación práctica de un análisis sensorial de cualquier alimento para cualquier propósito.</li> <li>• Comprender y adquirir nuevos conocimientos y desarrollos en el campo del análisis sensorial.</li> <li>• Comunicar los procedimientos y las conclusiones derivadas de la aplicación de un procedimiento analítico sensorial.</li> <li>• Desarrollar nuevos protocolos de análisis sensorial, en particular para el desarrollo de nuevos productos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Es capaz de diseñar, planificar, realizar e interpretar las técnicas del análisis sensorial de alimentos más adecuadas para los requerimientos de la industria alimentaria o de un proyecto de investigación y desarrollo, así como comunicar las características y resultados del análisis.				
<b>Contenidos</b>				
<p>A) Sesiones teóricas. 10 h (sesiones de 1 h) presenciales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Utilidad del análisis sensorial. Fundamentos generales.</li> <li>2. Condiciones de realización del análisis sensorial.</li> <li>3. Técnicas y pruebas del análisis sensorial: discriminatorias, descriptivas de orden y cuantitativas, hedónicas y de calidad.</li> <li>4. Preselección y selección candidatos para un panel de catadores entrenados.</li> <li>5. Diseño experimental y estadístico.</li> <li>6. Entrenamiento general de catadores.</li> <li>7. Entrenamiento específico de catadores.</li> <li>8. Desarrollo de perfiles específicos. Uso de técnicas de "focus group".</li> <li>9. Análisis sensorial hedónico con consumidores.</li> <li>10. Análisis de consumidores. Creencias y actitudes.</li> </ol>				

B) Sesiones prácticas: 16 h presenciales.  
Estas prácticas se organizan en sesiones de 2 ó 3 h. En todos los casos, se trata de realizar un trabajo práctico en sala de cata sobre los contenidos que se han visto previamente en una sesión teórica.

1. Preselección y selección candidatos.
2. Diseño experimental y estadístico.
3. Entrenamiento general de catadores.
4. Entrenamiento específico de catadores.
5. Desarrollo de perfiles específicos. Focus group.
6. Trabajo con perfiles específicos; casos prácticos.

C) Elaboración por parte de cada estudiante de un trabajo (caso práctico) monográfico sobre un tema real o ficticio relativo al diseño, planificación, realización e interpretación de análisis sensorial de un alimento a requerimiento de una industria alimentaria o un proyecto de investigación. 45 h no presenciales. Presentación de dicho trabajo en un seminario y discusión con el profesor responsable y todos los estudiantes. El tiempo de presentación será de 15 min, más 5 min de defensa y discusión. En consecuencia, el tiempo dedicado a los seminarios variará, dependiendo del número de estudiantes, entre 4 y 6 h.

#### Actividades formativas

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A1	9	100
A2 + Actividad de evaluación	5	100
A3	16	100
Trabajo personal	45	0

#### Metodologías docentes

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de las técnicas que se explican junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.
- Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio y en la sala de catas, en pequeños grupos que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura en la realización de la práctica.
- Elaboración por parte de cada estudiante de un caso práctico monográfico sobre un tema real o ficticio relativo al diseño, planificación, realización e interpretación de análisis sensorial de un alimento. Presentación de dicho trabajo en un seminario y discusión con el profesor responsable y todos los estudiantes.

#### Sistemas de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Trabajo monográfico: contenido, presentación y defensa	60%	80%
Participación activa en clases, prácticas y seminarios	20%	40%

#### Observaciones

--

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Annual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer conocimientos para el desarrollo de procedimientos de evaluación de actividad antimicrobiana de compuestos naturales a nivel experimental.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos en la actividad anterior para su evaluación como aditivos naturales en la industria alimentaria.</li> <li>• Integrar conocimientos y establecer un juicio crítico sobre información científica de interés que reflejen el estado actual en investigación sobre compuestos naturales con actividad antimicrobiana en los alimentos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los fundamentos de la detección y actividad antimicrobiana de los principales compuestos de origen natural.</li> <li>• Conocer y aplicar las distintas técnicas de evaluación de la actividad antimicrobiana “in vitro” y en matrices alimentarias.</li> <li>• Interpretar, presentar y discutir los resultados obtenidos tras la aplicación del método de determinación de la actividad antimicrobiana de los compuestos ensayados en el laboratorio.</li> <li>• Expresar de forma oral y escrita un análisis crítico de trabajos científicos que reflejen la situación actual sobre un tema relacionado con la asignatura.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Importancia de los compuestos naturales como aditivos alimentarios en la industria alimentaria. Clasificación. Antimicrobianos de origen microbiano: bacterias ácido lácticas y bacteriocinas. Antimicrobianos de origen vegetal: condimentos aromáticos, aceites esenciales y principios activos. Antimicrobianos de origen animal: lisozima, lactoferrina y lactoperoxidasa. Características generales, mecanismo de acción y aplicaciones de los compuestos naturales en los alimentos.</p>				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>		
A1	4	100		
A3	20	100		
A4 + Actividad de evaluación	6	100		
Trabajo personal	45	0		
<b>Metodologías docentes</b>				

- Clases magistrales: se llevarán a cabo con apoyo de medios audiovisuales, documentos científicos y enlaces a páginas web.
- Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio en pequeños grupos. Los alumnos dispondrán del protocolo experimental detallado y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura.
- Puesta en común y discusión de los resultados de las prácticas: los estudiantes prepararán en pequeños grupos los resultados de las sesiones prácticas que expondrán y debatirán, siendo evaluados por los profesores de la asignatura mediante preguntas sobre la interpretación de dichos resultados.
- Presentación y defensa del trabajo escrito: los estudiantes prepararán de forma individual o en pequeños grupos un trabajo sobre el análisis e interpretación de uno o varios artículos científicos de un antimicrobiano natural. Los alumnos serán evaluados por los profesores de la asignatura mediante preguntas sobre el mismo, motivando la participación de todos los alumnos.

#### Sistemas de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Discusión de resultados de prácticas	30%	50%
Defensa del trabajo escrito	50%	70%

#### Observaciones

--

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
El color de los alimentos: origen y métodos de estudio	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer y comprender conocimientos teóricos y prácticos, que constituyan una base para determinar y conservar el color de los alimentos en un contexto de investigación y de control de calidad de alimentos.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas para el análisis del color de los alimentos y para determinar la influencia de los factores endógenos y exógenos en el estado de los pigmentos alimentarios y de los colorantes alimentarios.</li> <li>• Poseer habilidades de aprendizaje para seguir adquiriendo conocimientos en el avance de las técnicas de medición y de mejora o mantenimiento del color de los alimentos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la biosíntesis, estructura química, distribución y propiedades de los pigmentos naturales de los alimentos.</li> <li>• Elegir el método más apropiado de análisis de los pigmentos naturales de los alimentos</li> <li>• Analizar los cambios de color que se producen en los alimentos por efecto de su metabolismo o del procesado y saber cómo minimizarlos, evitarlos o modificarlos por medio del uso de colorantes alimentarios</li> <li>• Comprender el significado de las coordenadas de color en diferentes espacios CIE.</li> <li>• Calcular las coordenadas CIE de color a partir de espectros de reflectancia y/o transmitancia y exponer los resultados obtenidos con un sentido crítico de los mismos.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
La génesis del color de los alimentos. Biosíntesis, estructura química, distribución y propiedades de los pigmentos naturales de los alimentos: clorofila, carotenoides, antocianos y mioglobina. Los colorantes alimentarios: grupos, propiedades, usos y legislación. Visión del color. Bases de la Colorimetría. Iluminantes y observadores patrón. Cálculos colorimétricos. Colorimetría de alimentos. Aparatos de medida del color. Técnicas de medida del color de alimentos líquidos y sólidos. Dificultades y solución.				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>		<b>% Presencialidad</b>	
A1	19		100	
A3	10		100	
Trabajo personal	45		0	
Actividad de evaluación	1		100	
<b>Metodologías docentes</b>				

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos teórico-prácticos junto con material complementario como tablas, gráficas, videos y estudios de investigación.
- Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio en pequeños grupos que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura en la realización de la práctica.

<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Examen contenido teórico	60%	70%
Informe con la discusión de resultados de las prácticas	30%	40%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3 ECTS	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Enzimología alimentaria		3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender la bibliografía enzimológica.</li> <li>• Diseñar y llevar a cabo un protocolo para estudiar alguna propiedad de los enzimas presentes en los alimentos así como de aquellos enzimas utilizados en el análisis y procesado de los alimentos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de comenzar a entender la bibliografía enzimológica.</li> <li>• Ser capaz de diseñar (o encontrar en la bibliografía) y llevar a cabo un protocolo para estudiar alguna propiedad de los enzimas relacionados con los alimentos.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<p>1. Clases de teoría:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introducción y presentación</li> <li>2) Introducción histórica</li> <li>3) Estructura, mecanismo y función de los enzimas</li> <li>4) Cinética enzimática</li> <li>5) Ensayos enzimáticos</li> <li>6) Inhibición enzimática</li> <li>7) Efecto de la temperatura, del pH, de la fuerza iónica y de otros factores sobre la actividad y la estabilidad enzimática</li> <li>8) Modificación biotecnológica de enzimas</li> <li>9) Enzimas en el análisis de los alimentos</li> <li>10) Sirtuinas</li> <li>11) Pectinas y enzimas pécticos</li> <li>12) Almidón, síntesis y degradación</li> </ol> <p>2. Lectura comentada de artículos científicos</p> <p>Los alumnos elegirán y comentarán un artículo científico de temática enzimológica de una de las lecciones de teoría.</p>				
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1		30	100	
Actividad de evaluación		4	100	
Trabajo personal		45	0	
<b>Metodologías Docentes</b>				
Se hará especial hincapié en la consulta y conocimiento de la bibliografía y de la literatura científica.				
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>				
<b>Sistema de evaluación</b>		<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>	
Presentación de trabajos		100%	100%	
<b>Observaciones</b>				

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
Molecular tools for food science	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español e inglés en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y diferenciar entre diferentes metodologías utilizadas en biología molecular para el estudio del comportamiento bacteriano en diferentes ámbitos de la ciencia de los alimentos.</li> <li>• Plantear un experimento utilizando los marcadores fluorescentes más adecuados para el estudio de los procesos implicados en la respuesta bacteriana en un ambiente alimentario.</li> <li>• Diseñar una mutación en un organismo bacteriano de interés para la industria alimentaria.</li> <li>• Utilizar distintas herramientas informáticas necesarias para el diseño y análisis de experimentos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar y analizar de manera crítica trabajos científicos relacionados con la biología molecular en ciencia de los alimentos.</li> <li>• Estudiar los cambios fisiológicos producidos en los microorganismos en los ambientes de la ciencia de los alimentos.</li> <li>• Identificar los organismos presentes en los alimentos utilizando técnicas de biología molecular.</li> <li>• Crear mutaciones en genes de interés para la ciencia de los alimentos.</li> <li>• Comunicar resultados científicos en este campo de trabajo.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
Aspectos básicos de biología molecular. Genómica: nucleótidos, síntesis y estructura de ácidos nucleicos. Proteómica: traducción, modificaciones post-traduccionales. Reacción en cadena de la DNA polimerasa (PCR). Diseño de experimentos de PCR. Bioinformática. Métodos basados en la emisión de fluorescencia. Experimentos de fluorescencia. Estrategias de clonación y generación de mutantes. Diseño de organismos mutantes.				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>		<b>% Presencialidad</b>	
A1	15		100	
A3	15		100	
Actividad de evaluación	5		0	
A4 + Trabajo personal	45		0	
<b>Metodologías docentes</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de teoría: se utilizarán para introducir las últimas técnicas de biología molecular, centrando su uso en la ciencia de los alimentos con ayuda de medios audiovisuales. En estas clases también se introducirán herramientas de software de análisis de los datos obtenidos.</li> <li>• Prácticas: se planteará un problema, con datos reales, para cuya resolución será necesario uso del software introducido en las clases teóricas.</li> <li>• Discusión elaboración informe: el alumno recibirá asistencia para el diseño de organismos sintéticos con las herramientas informáticas utilizadas en clase.</li> </ul>				
<b>Sistemas de evaluación</b>				

<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Trabajo escrito individual	50%	70%
Presentación oral del trabajo individual	30%	50%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>	
<b>Materia</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambientes: técnicas tradicionales y moleculares	3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>			
Español			
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>			
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>			
<b>Competencias específicas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la sistemática más apropiada para una correcta toma de unidades muestrales y de unidades analíticas en función de las características de la matriz a analizar.</li> <li>• Establecer el perfil de diluciones en función de la carga microbiana prevista en la matriz a analizar.</li> <li>• Conocer y aplicar los avances y mejoras de los sistemas tradicionales de cuantificación e identificación microbiana especialmente en lo referente a la reducción del tiempo de análisis y a la aparición de medios de cultivo más selectivos y diferenciales (ej. medios cromogénicos).</li> <li>• Aplicar técnicas de biología molecular (PCR) al análisis microbiológico de alimentos.</li> <li>• Obtener, valorar e interpretar los resultados en base a los límites o criterios microbiológicos establecidos o recomendados.</li> <li>• Entender y comentar artículos de investigación relacionados con el análisis microbiológico de matrices alimentarias y equipos.</li> </ul>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar que es capaz de:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar microorganismos (diferentes microbiotas y patógenos) independientemente de la matriz (alimentos, agua, ambientes, equipos) en la que se encuentren.</li> <li>• Conocer y aplicar tanto técnicas tradicionales o culturales como moleculares especialmente en la identificación microbiana (microorganismos patógenos, alterantes o de interés tecnológico).</li> <li>• Interpretar los resultados obtenidos en base a los criterios legales de seguridad alimentaria.</li> <li>• Establecer el perfil microbiológico de las diferentes matrices alimentarias.</li> </ul>			
<b>Contenidos</b>			
Toma correcta de unidades muestrales y unidades analíticas. Conceptos de dilución y concentración microbiana.			
Técnicas tradicionales en el análisis microbiológico: metodologías culturales. Alternativas (Sistema Petrifilm) y avances en el diseño de medios de cultivo selectivos y cromogénicos.			
Optimización y aplicación del procedimiento de la PCR en el análisis y la identificación microbiana.			
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1	6	100	
A3	20	100	
A4 + Actividad de evaluación	4	100	
Trabajo personal	45	0	
<b>Metodologías docentes</b>			

La asignatura tiene un carácter eminentemente práctico. Las sesiones teóricas se imparten como preámbulo y orientación de las clases prácticas, intentando explicar el porqué de la selección de una u otra matriz alimentaria, la elección de una técnica determinada y en definitiva como abordar el análisis microbiológico propiamente dicho. En el laboratorio, los estudiantes en grupos de 3 ó 4, analizarán alimentos de distintos orígenes (animal, vegetal, fúngico y mineral); obtendrán los resultados, compararán los mismos y los interpretarán.

Esta clara interacción alumno-profesor permite a este último valorar aspectos del alumno como asistencia, grado de aplicación, implicación, disponibilidad y capacidad para trasladar al ámbito práctico las enseñanzas teóricas. Es la razón de considerar dentro de los criterios de evaluación el seguimiento de la actividad del alumno.

<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Seguimiento continuo de la actividad del alumno	20%	40%
Presentación en grupo de los resultados obtenidos en las sesiones laboratoriales	5%	25%
Calidad, contenido y rigor científico del manuscrito elaborado por el grupo	20%	40%
Exposición y defensa en grupo del trabajo mediante el apoyo de medios audiovisuales apropiados	20%	40%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos		3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos y sesiones				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer conocimientos y habilidades para planificar y desarrollar procedimientos de análisis de mohos y micotoxinas en materias primas, piensos y alimentos haciendo uso de las técnicas e instrumentos adecuados.</li> <li>• Saber aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en una situación práctica de análisis de mohos y micotoxinas en muestras de origen agroalimentario.</li> <li>• Saber analizar e interpretar los resultados de un análisis de mohos y micotoxinas en materias primas, piensos y alimentos, así como comunicar las conclusiones derivadas de los mismos.</li> <li>• Poseer los conocimientos y habilidades para el análisis, evaluación, prevención y control de riesgos derivados de la presencia de micotoxinas en materias primas, piensos y alimentos en situaciones diversas.</li> <li>• Saber evaluar críticamente la información contenida en un artículo científico de investigación sobre cualquier aspecto relevante relacionado con los mohos y/o micotoxinas en el campo agroalimentario.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar y describir los mohos toxigénicos y los factores que afectan a su crecimiento, y relacionar estos conocimientos con la síntesis de micotoxinas en alimentos susceptibles a partir de casos prácticos.</li> <li>• Planificar procedimientos de cuantificación e identificación de mohos y de análisis de micotoxinas por diversas técnicas, y de llevarlos a cabo en el laboratorio con la metodología adecuada, aplicándolos a muestras de materias primas, piensos y alimentos.</li> <li>• Enumerar y describir los aspectos toxicológicos de las micotoxinas, así como los sistemas para su prevención y control en el contexto de la cadena alimentaria, con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.</li> <li>• Analizar críticamente una publicación científica en inglés sobre mohos y/o micotoxinas de interés agroalimentario, y de exponer de forma oral una presentación sobre la misma.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				

- Contenidos teóricos relativos al conocimiento de los mohos y las micotoxinas de mayor interés en alimentos, las técnicas de cuantificación fúngica, aislamiento e identificación, las técnicas analíticas para la investigación de micotoxinas en alimentos, así como las estrategias para la prevención y control.
- Contenidos prácticos en aula informática para conocer varias páginas web (en español y en inglés) relativas al tema de la asignatura y hacer ejercicios en web.
- Contenidos prácticos en laboratorio de cuantificación e identificación de mohos en alimentos, incluyendo toma y preparación de la muestra, siembra en medios adecuados, incubación, recuento, aislamiento e identificación de las colonias fúngicas.
- Contenidos prácticos en laboratorio de análisis de micotoxinas en alimentos susceptibles por técnicas de cribado y técnicas instrumentales.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A1	15	100
A3	10	100
A4 + Actividad de evaluación	5	100
Trabajo personal	45	0

#### Metodologías docentes

Clase de teoría, aula informática y laboratorio, presentación de trabajos individuales, estudio de casos, tutoría individual o colectiva, evaluación.

La asignatura está estructurada en varias clases magistrales participativas (15 horas), 4 sesiones de prácticas de laboratorio (10 horas) y 2 sesiones de exposición oral de trabajos (5 horas) tras la elaboración individual de una presentación basada en un artículo de investigación.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Examen escrito sobre los contenidos expuestos en las clases magistrales	20%	40%
Seguimiento continuo de las actividades de los estudiantes durante las sesiones prácticas y evaluación de los informes de prácticas	10%	30%
Presentación y defensa individual de un trabajo con el apoyo de medios audiovisuales apropiados	40%	60%

#### Observaciones

--

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar y analizar de manera crítica trabajos científicos relacionados con la inactivación y supervivencia microbiana.</li> <li>• Diseñar un experimento relacionado con la inactivación y supervivencia microbiana, prever las dificultades que puede conllevar su realización y ejecutarlo en el laboratorio.</li> <li>• Analizar los resultados, interpretar gráficas de supervivencia, detectar posibles errores y plantear posibles soluciones.</li> <li>• Comunicar resultados científicos en este campo de trabajo mediante una presentación oral.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y distinguir los métodos laboratoriales básicos más adecuados para el estudio de la supervivencia microbiana frente a agentes de diversa naturaleza.</li> <li>• Plantear un experimento, estimar el material y manipulaciones necesarias, prever dificultades y problemas metodológicos y plantear posibles soluciones.</li> <li>• Realizar las manipulaciones necesarias y utilizar las técnicas de laboratorio adecuadas para el estudio de la supervivencia microbiana frente a un determinado agente.</li> <li>• Interpretar y analizar los resultados obtenidos experimentalmente, y extraer conclusiones.</li> <li>• Haber adquirido capacidad crítica a través del manejo de bibliografía científica relacionada con el tema de trabajo, y a través de la evaluación del propio trabajo.</li> <li>• Obtener e interpretar en una presentación oral los resultados de un trabajo de investigación, realizado en equipo, sobre supervivencia microbiana frente a un determinado agente de inactivación.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción: Contexto de la asignatura. Importancia del conocimiento de los mecanismos y factores que conducen a la muerte o a la supervivencia celular. Aspectos fisiológicos de los microorganismos con relevancia en la supervivencia en alimentos. Las envolturas celulares. Homeóstasis celular.</li> <li>• Inactivación microbiana: Concepto de célula viva y célula muerta. Métodos de detección de viabilidad celular. Obtención de curvas de supervivencia microbiana. Cinética de inactivación microbiana. Factores más importantes que determinan la resistencia microbiana frente a distintos agentes.</li> <li>• Daño y reparación celular: Concepto de célula dañada subletalmente. Importancia en la industria alimentaria. Tipos de daño y técnicas de detección. Factores que determinan la presencia de daño subletal y su reparación.</li> <li>• Estrategias para el estudio de los mecanismos de inactivación: Enfoques experimentales más habituales: relación inactivación/alteración funcional o morfológica. Utilización de mutantes específicos. Targets celulares implicados en la inactivación por los diversos agentes.</li> <li>• Desarrollo de resistencia: Desarrollo de respuestas de resistencia: Respuestas transitorias y permanentes. Regulación genética del desarrollo de resistencia. Respuesta a estreses subletales. Técnicas para el estudio del desarrollo de resistencias microbianas.</li> </ul>				
<b>Actividades formativas</b>				

<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>
A1	10	100
A3	20	100
Trabajo personal + Actividad de evaluación	45	0
<b>Metodologías docentes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de las técnicas que se explican junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.</li> <li>• Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio en pequeños grupos que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura en la realización de la práctica.</li> <li>• Trabajo de investigación: una vez finalizado el programa de actividades presenciales, los alumnos, trabajando en equipo, plantearán un trabajo de investigación, que una vez discutido con su tutor, llevarán a cabo en el laboratorio. Una vez ejecutado y analizados los resultados, realizarán una presentación oral del proyecto que será evaluada por los profesores de la asignatura.</li> </ul>		
<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Evaluación de la ejecución del trabajo de investigación (revisión bibliográfica, planteamiento, planificación, adquisición de habilidades en el laboratorio, etc.)	30%	50%
Evaluación de la presentación oral (análisis e interpretación de los resultados, capacidad expositiva, etc.)	30%	50%
Prueba escrita: planteamiento de una investigación (plan de trabajo, estimación del material y manipulaciones necesarias, problemas metodológicos y posibles soluciones)	10%	20%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>	
<b>Materia</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios	3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>			
Español			
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>			
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>			
<b>Competencias específicas</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer un conocimiento sistemático y riguroso del procedimiento de evaluación de riesgos bióticos y abióticos de origen alimentario y aplicarlo a riesgos asociados al consumo de alimentos en situaciones reales.</li> <li>• Saber interpretar la información y comunicar las conclusiones contenidas en los trabajos de evaluación de riesgos de las agencias nacionales e internacionales de seguridad alimentaria.</li> <li>• Saber aplicar los conocimientos adquiridos a un objetivo de investigación en el ámbito de la seguridad alimentaria.</li> </ul>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender e interpretar la información derivada del trabajo de evaluación de riesgos de las agencias de seguridad alimentaria.</li> <li>• Planificar y aplicar la metodología para la evaluación de riesgos por peligros bióticos y abióticos presentes en la dieta en escenarios reales.</li> <li>• Aplicar los fundamentos y procedimientos científicos de la evaluación del riesgo a modelos de investigación en seguridad alimentaria.</li> </ul>			
<b>Contenidos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al Análisis del Riesgo. Evaluación, gestión y comunicación del riesgo. Estado actual de los sistemas de evaluación de riesgos. Bases de datos y fuentes de información para el desarrollo de los modelos de evaluación de riesgos alimentarios.</li> <li>• Metodologías de evaluación de riesgos biológicos asociados al consumo de alimentos. Aplicación de la epidemiología. Microbiología predictiva. Modelos de cálculo de riesgo.</li> <li>• Metodologías de evaluación de riesgos abióticos asociados al consumo de alimentos. Evaluación cualitativa y cuantitativa.</li> </ul>			
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1	4	100	
A3	8	100	
A4 + Actividad de evaluación	18	100	
Trabajo personal	45	0	
<b>Metodologías docentes</b>			

- Clases teóricas: se desarrollarán por el profesor con presentaciones en PowerPoint. Los alumnos dispondrán de la bibliografía adecuada como referencia previa.
- Prácticas en aula: se propondrán diferentes ejercicios que serán resueltos por los alumnos (individualmente y/o en grupo).
- Tutoría: Trabajo tutelado en aula dirigido por profesores que imparten la asignatura. Se propondrán diferentes trabajos de evaluación de riesgo de los que cada estudiante podrá elegir uno o sugerir el que le resulte de interés. Dentro de las horas de asistencia de los alumnos se desarrollará los aspectos que requieren un esfuerzo adicional. El trabajo será completado de forma autónoma y entregado al profesor en la forma y fecha establecida.
- Seminarios: cada estudiante presentará el ejercicio realizado individualmente o en grupo con presentaciones en PowerPoint. Análisis y discusión en grupo, con el resto de estudiantes y profesores, de los resultados y conclusiones de cada ejercicio de evaluación de riesgos.

<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Resolución ejercicios prácticos	40%	60%
Elaboración, presentación y discusión de un ejercicio de evaluación de riesgo alimentario	40%	60%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Reología y análisis de la textura de los alimentos	3		Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información relacionada con las técnicas de medida de la textura y de la reología y su aplicación en el campo alimentario.</li> <li>• Integrar conocimientos y formular juicios acerca de la información contenida en los artículos de investigación sobre los procedimientos de determinación de las propiedades de reología y textura.</li> <li>• Poseer y comprender conocimientos que le den una base para aplicar y, desarrollar un procedimiento para el estudio de las características reológicas y texturales.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos para el análisis de los resultados obtenidos en una matriz alimentaria y ser capaces de interpretarlos y evaluarlos.</li> <li>• Verificar los efectos de diferentes procedimientos aplicados para la transformación, conservación y preparación de los alimentos sobre la reología y textura de éstos.</li> <li>• Abordar la utilización de equipos instrumentales de medida de la reología y de la textura.</li> <li>• Comunicar y argumentar sobre un tema relacionado con la reología y el estudio de la textura.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar los parámetros reológicos y texturales de los alimentos con sus aplicaciones prácticas.</li> <li>• Elegir, para una matriz alimentaria dada, los tests, parámetros y sistemas de medida más adecuados para el estudio de las propiedades reológicas y texturales y de llevarlos a cabo.</li> <li>• Interpretar los datos de estudios reológicos y texturales (tanto datos experimentales como de artículos de investigación).</li> <li>• Expresar de forma escrita y oral los resultados de un estudio reológico y textural.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reología de alimentos. Introducción.</li> <li>2. Propiedades reológicas y modelos reológicos.</li> <li>3. Viscosímetros, reómetros y sistemas de medida.</li> <li>4. Aplicaciones prácticas en reología.</li> <li>5. Introducción a la textura de los alimentos.</li> <li>6. Propiedades mecánicas de los alimentos.</li> <li>7. Análisis instrumental de la textura de los alimentos.</li> <li>8. Aplicación del análisis instrumental de la textura.</li> </ol>				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1		15	100	
A3		15	100	
A4 + Trabajo personal		45	0	
Actividad de evaluación		1	100	
<b>Metodologías Docentes</b>				

Clases magistrales: en ellas (con ayuda de medios audiovisuales) se expondrán los fundamentos de las propiedades reológicas y texturales de los alimentos y las principales técnicas y equipos para su medida.

Clases prácticas: se enseñará a los estudiantes el manejo de un reómetro oscilatorio de esfuerzo controlado, un viscosímetro y un texturómetro. Se explicarán los principales ensayos y sondas que se utilizan en alimentos y se practicará con varios de ellos. En el resto de las sesiones y bajo la supervisión de los profesores de la asignatura realizarán los ensayos que constituirán su trabajo práctico.

Seminarios: se mostrarán en vídeo a los estudiantes otros equipos o sondas para el estudio de las propiedades reológicas y texturales diferentes a los vistos en las prácticas. Se explicará a los estudiantes la sistemática y fuentes de información existentes para la búsqueda bibliográfica en investigación en reología y textura.

#### **Sistemas de evaluación**

<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Trabajo práctico	50%	70%
Examen contenido teórico	30%	50%

#### **Observaciones**

--

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Investigación</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Annual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición:</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer y comprender conocimientos teóricos y prácticos, que constituyan una sólida base para aplicar una técnica inmunoquímica en un contexto de investigación y de control de calidad de alimentos.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en una situación de un desarrollo de una técnica inmunoquímica para su aplicación en el análisis de alimentos.</li> <li>• Poseer habilidades de aprendizaje para seguir adquiriendo conocimientos en el avance de las técnicas inmunoquímicas y su aplicación en el campo de los alimentos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las principales técnicas inmunoquímicas que se utilizan en el control de calidad de los alimentos.</li> <li>• Relacionar los fundamentos de los diferentes tipos de técnicas inmunoquímicas con sus aplicaciones prácticas.</li> <li>• Planificar un procedimiento para llevar a cabo el desarrollo de una técnica inmunoquímica y aplicarla en el laboratorio.</li> <li>• Comprender e interpretar un método inmunoquímico descrito en un artículo de investigación para poder aplicarlo en el control de calidad de los alimentos.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
Conceptos básicos de la inmunoquímica. Obtención de antisueros policlonales y anticuerpos monoclonales. Técnicas de purificación y caracterización de anticuerpos. Tipos de técnicas inmunoquímicas: precipitación y aglutinación. Técnicas de inmunoensayo enzimático. Otras técnicas: inmunocromatografía, partículas magnéticas, inmunosensores. Aplicaciones de las técnicas inmunoquímicas en el control de calidad de los alimentos: determinación de contaminantes químicos y biológicos, alérgenos y alimentos transgénicos, fraudes por sustitución de especies.				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1		12	100	
A3		17	100	
Trabajo personal		45	0	
Actividad de evaluación		1	100	
<b>Metodologías docentes</b>				

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de las técnicas que se explican junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.
- Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio en pequeños grupos que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura en la realización de la práctica.
- Discusión de los resultados de las prácticas: los estudiantes prepararán en pequeños grupos una presentación con los resultados de las sesiones prácticas que expondrán y debatirán con todo el grupo, y en la que serán evaluados por los profesores de la asignatura mediante preguntas sobre la interpretación de dichos resultados.

#### Sistemas de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Examen contenido teórico	40%	60%
Discusión de resultados de las prácticas	40%	60%

#### Observaciones

--

### 3) Módulo optativo. Itinerario de Especialización

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Especialización</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignatura</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Avances en la tecnología de los alimentos de origen vegetal		3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición:</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer y comprender conocimientos teóricos y prácticos, que constituyan una base para poder desarrollar técnicas de manejo precosecha, de descontaminación, conservación y transformación acordes con las demandas actuales del sector hortofrutícola y de los consumidores.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en una situación de un desarrollo de una técnica de descontaminación, conservación y transformación para su aplicación en alimentos de origen vegetal.</li> <li>• Poseer habilidades de aprendizaje para seguir adquiriendo conocimientos en el avance de las técnicas de descontaminación, conservación y transformación de los alimentos de origen vegetal.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los retos de futuro en el sector de los alimentos vegetales frescos y procesados.</li> <li>• Describir y analizar críticamente las nuevas técnicas de manejo precosecha y de descontaminación y conservación post-cosecha de los productos hortofrutícolas frescos.</li> <li>• Describir y analizar críticamente las nuevas técnicas de transformación de los alimentos de origen vegetal en aras a la obtención de nuevos productos acordes con las demandas del sector y de la sociedad.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
Prácticas precosecha para mejorar la calidad de frutas y hortalizas. Nuevas técnicas de descontaminación en frutas y hortalizas. Nuevas técnicas de conservación en frutas y hortalizas frescas y procesadas. Innovaciones en la transformación de frutas, hortalizas, oleaginosas, leguminosas y cereales: nuevos procesos y nuevos productos.				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1		15	100	
A2		14	100	
Trabajo personal		45	0	
Actividad de evaluación		1	100	
<b>Metodologías docentes</b>				

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de las técnicas que se explican junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.
- Casos prácticos: se realizarán sesiones en aula donde se analizará el desarrollo de nuevos procesos y productos contando con información obtenida de artículos científicos, libros especializados y páginas web. Los estudiantes prepararán en pequeños grupos una presentación con las conclusiones de estas sesiones que se expondrán y debatirán con todo el grupo. Los profesores de la asignatura evaluarán mediante preguntas la profundidad y calidad del análisis realizado y la claridad en la exposición.

<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Examen contenido teórico	40%	60%
Evaluación de los casos prácticos	40%	60%
<b>Observaciones</b>		

Módulo		Itinerario de Especialización		
Materia				
Créditos ECTS	3 ECTS	Carácter	Optativo	
Asignaturas	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Avances y control de calidad de la carne y el pescado	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
Lenguas de impartición				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
Competencias que el estudiante adquiere				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer y comprender conocimientos teóricos y prácticos sobre los avances en la tecnología de la carne, el pescado y los productos derivados.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos al control de calidad de la carne, el pescado y los productos derivados.</li> </ul>				
Resultados de aprendizaje				
El estudiante será capaz de:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principales avances en la tecnología de los alimentos de base muscular (carne y pescado y sus productos derivados), las mejoras de los análisis de los mismos con especial énfasis en los métodos "on line" y los factores intrínsecos y extrínsecos más relevantes que influyen en su calidad.</li> <li>• Colaborar con otros profesionales en la selección de los equipos, líneas de producción e instalaciones más adecuados para cada tipo de procesado de esos alimentos. Un resultado especial que debe obtener el estudiante es conocer las posibles combinaciones y adaptaciones de los equipos para obtener productos innovadores que resulten atractivos y demandados por los consumidores.</li> <li>• Analizar la calidad y establecer la vida útil de cada uno de esos alimentos en función de sus propiedades, condiciones de conservación y legislación vigente aplicable.</li> <li>• Conocer todas las etapas que constituyen el control de calidad de esos alimentos desde las distintas perspectivas de calidad higiénica, tecnológica, nutricional y comercial.</li> <li>• Desarrollar nuevos procesos y productos atendiendo a las expectativas y deseos de los consumidores.</li> <li>• Elaborar un trabajo o proyecto en equipo sobre un tema de especial interés para la industria y/o para solucionar un problema tecnológico que tenga especial impacto en el sector de producción y/o comercialización de carne y pescado, a partir de fuentes de información en castellano o inglés, coordinado con otras materias, y exponerlo de forma oral.</li> </ul>				
Contenidos				
Principales parámetros de calidad de la carne y el pescado. Factores más importantes que influyen en la calidad. Medida de los parámetros de calidad de la carne y el pescado. Métodos no destructivos. Métodos on-line. Innovaciones en la elaboración de productos cárnicos: frescos, curados y cocidos. Innovaciones en la elaboración de productos a base de pescado. Nuevas tendencias en el envasado y conservación de carne, pescado y productos derivados. Control de calidad de carne, pescado y productos derivados. Estudios de vida útil de carne, pescado y productos derivados. Desarrollo de nuevos productos en los sectores de la carne y el pescado.				
Actividades formativas				
Actividad formativa	Nº Horas		% Presencialidad	
A1	15		100	
A3	8		100	
A4	5		100	

Trabajo personal	45	0
Actividad de evaluación	2	100
<b>Metodologías docentes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases magistrales: se impartirán con apoyo de medios audiovisuales, donde se expondrán los conceptos, procesos y desarrollos con la ayuda de tablas, gráficas y videos.</li> <li>• Clases prácticas en Planta Piloto: se realizarán procesos industriales de especial interés en pequeños grupos, siendo dirigidos y supervisados por los profesores de la asignatura.</li> <li>• Los estudiantes en grupos de 2-3 elaborarán un trabajo de desarrollo de un proceso de producción en el campo de la carne o del pescado con especial dedicación a los aspectos de control de calidad que expondrán a los profesores de la asignatura y al resto de sus compañeros. Y siempre seguido de una discusión en profundidad del tema elegido.</li> </ul>		
<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Examen de la parte teórica	40%	70%
Calificación del grado de interés y participación en las prácticas	5%	15%
Calificación del trabajo, presentación y discusión	15%	35%
<b>Observaciones</b>		

Módulo		Itinerario de Especialización		
Materia				
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativo	
Asignaturas	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Avances en la tecnología y el control de calidad de los productos lácteos	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
Lenguas de impartición				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
Competencias que el estudiante adquiere				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer y comprender conocimientos teóricos y prácticos sobre los avances tecnológicos en el procesado de los productos lácteos, así como en su control de calidad.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos en la realización de un trabajo práctico y comunicar los resultados obtenidos mediante una presentación oral.</li> <li>• Poseer habilidades de aprendizaje para seguir adquiriendo conocimientos sobre los avances que se van produciendo en la investigación y la aplicación industrial de sus resultados en el procesado de los productos lácteos.</li> </ul>				
Resultados de aprendizaje				
El estudiante será capaz de:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principales avances en la tecnología de los productos lácteos y las perspectivas de futuro del sector lácteo.</li> <li>• Aplicar los conocimientos y recursos bibliográficos adquiridos para seleccionar los métodos y procedimientos de control de calidad de los productos lácteos.</li> <li>• Aplicar los conocimientos teóricos y los recursos bibliográficos adquiridos, para plantear el desarrollo de un nuevo producto lácteo y exponerlo de forma oral.</li> </ul>				
Contenidos				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción: composición, estructura y propiedades de la leche.</li> <li>• Nuevas tecnologías para la conservación de los productos lácteos: microfiltración, altas presiones, microondas y pulsos eléctricos.</li> <li>• Productos derivados lácteos: aplicaciones tecnológicas y funcionales.</li> <li>• Alimentos funcionales de base láctea.</li> <li>• Productos lácteos con bajo contenido en grasa.</li> <li>• Análisis sensorial de los productos lácteos.</li> <li>• Nuevas técnicas para el control de calidad de los productos lácteos: análisis de la estructura y textura.</li> </ul>				
Actividades formativas				
Actividad formativa	Nº Horas		% Presencialidad	
A1	16		100	
A3	5		100	
A4 + Actividad de evaluación	5		100	
A5	4		100	
Trabajo personal	45		0	
Metodologías docentes				

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de las técnicas que se explican junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.
- Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio en pequeños grupos que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura en la realización de la práctica.
- Presentación del trabajo práctico, se realizará mediante la exposición oral de un resumen del trabajo mediante una presentación en formato PowerPoint.

<b>Sistema de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Presentación trabajo práctico	40%	60%
Informe sobre las clases prácticas y visita	30%	60%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Especialización</b>	
<b>Materia</b>			
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Avances en nutrición, alimentación y salud	3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición</b>			
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos			
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir conocimientos especializados en el ámbito de aquellos alimentos y compuestos bioactivos necesarios para el mantenimiento y mejora de la salud y para la prevención de algunas enfermedades (alimentos funcionales, alimentos ecológicos, nutraceuticos).</li> <li>• Saber aplicar los conceptos adquiridos en el campo de la investigación y de la innovación tecnológica. Integrar los conocimientos adquiridos para evaluar críticamente y elaborar conclusiones a partir de la información disponible, redactar proyectos de trabajo o artículos científicos.</li> </ul>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar los conocimientos de aquellos alimentos y compuestos bioactivos de importancia en la dieta y su repercusión en la salud; conocer sus fuentes naturales, diseño, formulación, estructura, biodisponibilidad, efectos del procesado, propiedades saludables y normativa legal.</li> <li>• Conocer el sistema de evaluación científica de los alimentos y componentes indicados, además de los requisitos específicos de su etiquetado.</li> <li>• Analizar críticamente publicaciones y/o informes científicos de estos alimentos y componentes, tanto en español como en inglés.</li> <li>• Exponer de forma oral un trabajo sobre un alimento funcional, ecológico, componente alimentario bioactivo, o nutraceutico que constituya un avance en el ámbito de la nutrición, la alimentación y la salud.</li> </ul>			
<b>Contenidos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenidos teóricos relativos al avance del conocimiento en alimentos funcionales, componentes bioactivos, nutraceuticos y alimentos ecológicos, y su relación con la salud.</li> <li>• Contenidos teóricos relativos a los avances en declaraciones nutricionales y saludables de los alimentos.</li> <li>• Contenidos teóricos relativos a la evaluación científica basada en la evidencia para el diseño y aprobación de alimentos con propiedades saludables.</li> <li>• Contenidos teóricos sobre la normativa aplicable a los alimentos funcionales, componentes bioactivos, nutraceuticos y alimentos ecológicos.</li> <li>• Contenidos prácticos en aula informática para conocer varias páginas web (en español y en inglés) relativas al tema de la asignatura y hacer ejercicios en web.</li> <li>• Conocimientos prácticos de campo sobre el etiquetado, estudio de productos de mercado, visitas técnicas y seminarios con ponentes externos especialistas</li> </ul>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>			
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1	18	100	
A3 + Actividad de evaluación	6	100	
A4 + Actividad de evaluación	6	100	
Trabajo personal	45	0	
<b>Metodologías docentes</b>			

Esta asignatura se inicia con una sesión de presentación de la asignatura, exponiendo los resultados de aprendizaje pretendidos, programa de actividades, materiales didácticos, sistemas y criterios de evaluación y demás aspectos de interés.

En las sesiones teóricas se exponen los principales avances científicos sobre alimentos funcionales, alimentos ecológicos, componentes alimentarios bioactivos, nutraceuticos, sus propiedades, así como su evaluación científica y aspectos legales. Además, se van intercalando las sesiones prácticas en aula informática en las que se promoverá la participación activa de los estudiantes en la búsqueda de información y el espíritu crítico ante los diferentes planteamientos. Así mismo el estudiante podrá asistir a seminarios impartidos por especialistas externos.

Finalmente, el estudiante elaborará un trabajo individual que deberá presentar y defender públicamente ante los profesores y estudiantes de la asignatura, sobre un alimento funcional, alimento ecológico, componente alimentario bioactivo o nutraceutico, basándose en artículos científicos recientes, evaluaciones científicas de la EFSA y la normativa legal. La elaboración del trabajo será dirigida y revisada por uno de los profesores que imparte la asignatura.

Todos los materiales didácticos de la asignatura (apuntes de clase, material de apoyo, bibliografía recomendada, direcciones web) estarán disponibles con antelación en el Anillo Digital Docente (ADD) de la Universidad de Zaragoza y en el servicio de reprografía de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Evaluación continua (participación activa en las diferentes actividades presenciales)	10%	30%
Autocontroles escritos de los contenidos de las sesiones prácticas en aula informática	20%	40%
Trabajo individual consistente en la elaboración y exposición y defensa oral	40%	60%

#### **Observaciones**

--

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Especialización</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3 ECTS	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
Controles de producción y calidad en la industria conservera	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo el diseño y realización de controles de las distintas operaciones de producción en la industria conservera.</li> <li>• Planificar el diseño y realización de las pruebas de control de calidad de las conservas.</li> <li>• Realizar las tareas de elaboración de protocolos de autocontrol e informes técnicos para la industria conservera.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar y realizar los controles de producción y calidad en la industria conservera.</li> <li>• Conocer los fundamentos de la conservación de los alimentos por tratamientos térmicos, su mecanismo de acción y los parámetros que determinan su eficacia, así como los efectos de los tratamientos en los parámetros de calidad de distintas conservas.</li> <li>• Manejar distintos equipos y técnicas necesarios para la producción y control de calidad de conservas.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La industria conservera: situación actual y perspectivas. Estructura general de una industria conservera y de los procesos de producción.</li> <li>• La materia prima en la industria conservera. Calidad de la materia prima. Calidad del agua.</li> <li>• Acondicionamiento de la materia prima. El lavado. El escaldado. La cocción.</li> <li>• Los envases en la industria conservera. Envasado: control de cierres. Control de calidad de los envases.</li> <li>• Bases biológicas de la conservación por el calor. Termorresistencia de enzimas. Termorresistencia de microorganismos. Cálculo y ajuste de un tratamiento térmico. Optimización de un tratamiento térmico.</li> <li>• Agentes de alteración de las conservas. Estabilidad de las conservas. Controles de estabilidad. Predicción de la vida útil. Otros controles de instalaciones y equipos.</li> </ul>				
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>		
A1	10	100		
A3 + Actividad de evaluación	20	100		
Trabajo personal	45	0		
<b>Metodologías docentes</b>				

- Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.
- Clases prácticas: se realizarán en la Planta Piloto en grupos de tres personas, que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por el profesor de la asignatura.
- Trabajo práctico sobre un proceso de elaboración de una conserva fabricada en las clases prácticas, que será supervisado por el profesor.

<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Informe escrito sobre un proceso de elaboración de una conserva fabricada previamente	40%	60%
Presentación oral y defensa del trabajo escrito	40%	60%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Especialización</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>	
Nuevas herramientas en seguridad alimentaria	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
<b>Lenguas de impartición:</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las tendencias actuales en los sistemas de gestión de la seguridad alimentaria</li> <li>• Conocer el desarrollo de los sistemas que informan de la cadena alimentaria a fin de ser útiles en la mejora de la seguridad alimentaria</li> <li>• Comprender el concepto de trazabilidad y sus diferentes modalidades aplicadas a la garantía de la seguridad alimentaria</li> <li>• Saber acometer estudios de vida útil que aseguren la inocuidad de los alimentos</li> <li>• Conocer aquellos aspectos relacionados con los objetivos de Seguridad Alimentaria aplicables a la garantía de alimentos en Salud Pública</li> <li>• Estar en condiciones de conocer los sistemas de gestión y comunicación de crisis alimentarias y saber tomar medidas eficaces aplicables a los mismos</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante para superar esta asignatura deberá demostrar que es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las herramientas de gestión de seguridad alimentaria y saber cómo aplicarlas</li> <li>• Elaborar una evaluación científica aplicable al uso de objetivos de seguridad alimentaria</li> <li>• Arbitrar pautas para el control de crisis alimentaria</li> <li>• Implantar un sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria</li> <li>• Acometer estudios de vida útil dirigidos a la garantía de la inocuidad de los alimentos</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los sistemas modernos de gestión de la seguridad alimentaria</li> <li>• Modelos aplicativos dirigidos al desarrollo de información en la cadena alimentaria</li> <li>• Trazabilidad alimentaria: su importancia en el desarrollo de modelos de gestión de la seguridad y de la garantía de inocuidad de los alimentos</li> <li>• Objetivos de Seguridad Alimentaria: concepto, tipos; desarrollo de modelos aplicados a peligros biológicos y a peligros químicos</li> <li>• La interpretación de los estudios de evaluación de riesgos. Alternativas de decisión.</li> </ul>				
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>				
<b>Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>		<b>% Presencialidad</b>	
A1	10		100	
A3	20		100	
A4 + Trabajo personal + Actividad de evaluación	45		0	
<b>Metodologías Docentes</b>				
Clase magistral, clase práctica en laboratorio de informática. Estudios de casos y discusión en grupo. Presentación de trabajos en grupos. Tutoría individual. Tutoría colectiva. Evaluación				
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>				
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>		<b>Ponderación máxima</b>	

Seguimiento continuo del alumno	10%	30%
Presentación de trabajo de asignatura	40%	60%
Participación en el proceso de elaboración del trabajo	20%	40%
<b>Observaciones</b>		

Módulo		Itinerario de Especialización		
Materia				
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativo	
Asignaturas	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Nuevas tecnologías de procesado de los alimentos	3	Semestral	1º/1º ó 2º	
Lenguas de impartición				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
Competencias que el estudiante adquiere				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer y comprender conocimientos teóricos y prácticos que constituyan la base para identificar y valorar los problemas asociados al procesado de alimentos mediante tecnologías tradicionales y proponer alternativas basadas en las nuevas tecnologías de procesado de alimentos.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas y comunicar los resultados científicos obtenidos en este campo mediante una presentación oral.</li> <li>• Poseer habilidades de aprendizaje para seguir adquiriendo conocimientos en el campo de las nuevas tecnologías de procesado de los alimentos y su aplicación en la industria alimentaria.</li> </ul>				
Resultados de aprendizaje				
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las principales ventajas, inconvenientes y limitaciones de las nuevas tecnologías de procesado de alimentos como alternativa a tecnologías tradicionales, y seleccionar la/s más adecuada/s para cada objetivo.</li> <li>• Identificar las principales ventajas, inconvenientes y limitaciones de los nuevos equipos e instalaciones de procesado de alimentos.</li> <li>• Evaluar y analizar el funcionamiento y los sistemas de control de los nuevos equipos utilizados en el procesado de alimentos.</li> <li>• Prever los efectos que las nuevas tecnologías de procesado ejercen sobre la materia prima y, como consecuencia, sobre los parámetros de calidad de los alimentos elaborados.</li> <li>• Resolver cuestiones o problemas relativos a la conservación, transformación y envasado de alimentos a partir del conocimiento adquirido sobre nuevas tecnologías de procesado de alimentos.</li> <li>• Obtener e interpretar en una presentación oral los resultados de un trabajo de especialización, realizado en equipo, sobre la aplicación de las nuevas tecnologías de procesado en la industria alimentaria.</li> </ul>				
Contenidos				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción. Tecnologías tradicionales versus nuevas tecnologías-retos y soluciones. Revisión sobre avances en el procesado de alimentos.</li> <li>• Nuevas tecnologías de conservación, higienización y transformación de alimentos (irradiación, altas presiones hidrostáticas, ultrasonidos, ultravioleta, pulsos eléctricos de alto voltaje, pulsos de luz, plasma frío, antimicrobianos naturales, procesos combinados, etc.).</li> <li>• Nuevas tecnologías de extracción de componentes de interés (pulsos eléctricos de alto voltaje, fluidos supercríticos, etc.).</li> <li>• Nuevos métodos de calentamiento alternativos (microondas, calentamiento óhmico, ultrasonidos, etc.).</li> <li>• Nuevos sistemas de envasado (envases activos, envases inteligentes, películas comestibles, envases reciclables, reutilizables y biodegradables, etc.).</li> </ul>				
ACTIVIDADES FORMATIVAS				
Actividad formativa	Nº Horas		% Presencialidad	
A1	20		100	

A3	10	100
A4 + Trabajo personal + Actividad de evaluación	45	0
<b>Metodologías docentes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases magistrales: se realizarán con ayuda de medios audiovisuales, presentando los fundamentos de las nuevas tecnologías de procesado que se explican junto con material complementario como tablas y gráficas, y enlaces a páginas web donde se puede ampliar la información.</li> <li>• Clases prácticas: se realizarán en el laboratorio en pequeños grupos que dispondrán del protocolo y el material necesario, siendo supervisados por los profesores de la asignatura en la realización de la práctica.</li> <li>• Trabajo de especialización: una vez finalizado el programa de actividades presenciales, los alumnos, trabajando en equipo, plantearán un trabajo de especialización que, una vez discutido con su tutor, elaborarán y presentarán por escrito y oralmente, de modo que será evaluada por los profesores de la asignatura.</li> </ul>		
<b>Sistemas de evaluación</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Evaluación de los contenidos teóricos y prácticos mediante una prueba de evaluación escrita	40%	60%
Evaluación de informe y presentación (revisión bibliográfica, justificación y objetivos, resultados y discusión, análisis e interpretación de resultados, capacidad expositiva, etc.)	40%	60%
<b>Observaciones</b>		

<b>Módulo</b>		<b>Itinerario de Especialización</b>		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	3	<b>Carácter</b>	Optativo	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Peligros emergentes en la cadena alimentaria		3	Semestral	1º/1º ó 2º
<b>Lenguas de impartición:</b>				
Español en las clases/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber explicar el concepto de emergencia en el contexto de la seguridad alimentaria.</li> <li>• Reconocer qué peligros de naturaleza biológica suponen un riesgo emergente en la actualidad.</li> <li>• Reconocer qué peligros de naturaleza química suponen un riesgo emergente en la actualidad.</li> <li>• Conocer las herramientas de identificación de peligros emergentes, saber evaluar su riesgo real y estar en condiciones de establecer medidas de control y prevención de los mismos.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
El estudiante para superar esta asignatura deberá demostrar que:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las herramientas de identificación de peligros emergentes en alimentos.</li> <li>• Identifica el riesgo real de los distintos agentes que pueden ser causa de emergencia en la cadena alimentaria.</li> <li>• Es capaz de elaborar una evaluación científica del riesgo de un agente emergente en un alimento</li> <li>• Es capaz de arbitrar pautas para el control de riesgos emergentes en alimentos</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al concepto de emergencia en seguridad alimentaria.</li> <li>• Herramientas para la evaluación y estudio de riesgos emergentes de naturaleza biológica.</li> <li>• Herramientas para la evaluación y estudio de riesgos emergentes de naturaleza química.</li> </ul>				
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
A1		10	100	
A3		20	100	
A4 + Trabajo personal + Actividad de evaluación		45	0	
<b>Metodologías Docentes</b>				
Clase magistral, clase práctica en laboratorio de informática. Presentación de trabajos en grupos. Estudios de casos. Tutoría individual. Tutoría colectiva. Evaluación				
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>				
<b>Sistema de evaluación</b>		<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>	
Seguimiento continuo del alumno		10%	30%	
Presentación de trabajo de asignatura		40%	60%	
Participación en el proceso de elaboración del trabajo		20%	40%	
<b>Observaciones</b>				

#### 4) Trabajo Fin de Máster.

<b>Módulo</b>		Trabajo Fin de Máster		
<b>Materia</b>				
<b>Créditos ECTS</b>	12	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Asignaturas</b>		<b>ECTS</b>	<b>Anual/Semestral</b>	<b>Curso/semestre</b>
Trabajo Fin de Máster		12	Anual	1º/1º y 2º
<b>Lenguas de impartición:</b>				
Español en las actividades/Inglés en algunos documentos escritos				
<b>Competencias que el estudiante adquiere</b>				
<b>Competencias básicas (CB1-CB5)</b>				
<b>Competencias específicas</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los recursos bibliográficos y los disponibles en la web para obtener la información necesaria para el planteamiento del trabajo de investigación y para la discusión de los resultados.</li> <li>• Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, a un problema de investigación real en el área de los alimentos.</li> <li>• Trabajar de forma autónoma y enfrentarse a la resolución de problemas de tipo experimental que surjan en el desarrollo del Trabajo Fin de Máster.</li> <li>• Trabajar en un grupo de investigación utilizando los recursos materiales de los que éste dispone y también aprendiendo de la experiencia investigadora de los otros miembros del equipo.</li> <li>• Interpretar los resultados obtenidos en un trabajo experimental y utilizar el sentido crítico para discutirlos con los de otros estudios relacionados con el tema.</li> </ul>				
<b>Resultados de aprendizaje</b>				
<p>El estudiante para superar esta asignatura deberá demostrar que es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la búsqueda bibliográfica necesaria para conocer el estado del arte del tema de investigación sobre el que va a realizar el Trabajo Fin de Máster.</li> <li>• Plantear la hipótesis de partida y la planificación experimental del Trabajo Fin de Máster junto con el tutor.</li> <li>• Reflejar en la memoria del Trabajo Fin de Máster la metodología utilizada en su desarrollo, los resultados obtenidos en los experimentos realizados y la interpretación y discusión de dichos resultados con los de otros trabajos relacionados con el tema.</li> <li>• Comunicar y defender oralmente los resultados experimentales y las conclusiones de la investigación realizada, ante el tribunal del Trabajo Fin de Máster.</li> </ul>				
<b>Contenidos</b>				
<p>Las actividades de aprendizaje relacionadas con el Trabajo Fin de Máster serán establecidas por el tutor y tendrán relación con el desarrollo experimental del trabajo. Estas actividades se llevarán a cabo a lo largo de todo el curso hasta que se celebre el acto de presentación y defensa del Trabajo Fin de Máster.</p> <p>Las líneas generales de investigación en las que puede desarrollarse el Trabajo Fin de Máster se incluyen en la guía docente contenida en la página web de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza. Estas líneas pueden verse sometidas a ligeras variaciones, modificándose su enfoque, añadiéndose nuevas líneas o eliminándose algunas de ellas, en función de los proyectos de investigación que estén llevando a cabo los profesores. Por ello, se informará a principio de curso de las líneas que se ofertan para desarrollar el Trabajo Fin de Máster en cada curso académico.</p>				
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>				
<b>Actividad formativa</b>		<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>	
Tutela del trabajo		10	100	
Trabajo experimental y elaboración de resultados		240	100	

Elaboración del documento escrito y de la presentación oral y defensa del trabajo Fin de Máster	50	50
<b>Metodologías docentes</b>		
En función de la temática del Trabajo Fin de Máster la metodología a emplear será diferente. El tutor del Trabajo Fin de Máster se encargará de introducir al estudiante en el grupo de investigación en el que se encuadre el tema del trabajo, enseñándole las técnicas y manejo de equipos y guiándole en el desarrollo experimental. Es importante también que el tutor permita que el estudiante actúe con cierta autonomía para adquirir habilidades como la de enfrentarse a situaciones nuevas, resolver problemas prácticos y utilizar los conocimientos teóricos y prácticos aprendidos en el máster.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Memoria escrita	60%	80%
Defensa del Trabajo Fin de Máster	20%	40%
<b>Observaciones</b>		
La normativa relativa al Trabajo Fin de Máster estará disponible en la página web de la Facultad de Veterinaria: <a href="http://veterinaria.unizar.es/TFE.php">http://veterinaria.unizar.es/TFE.php</a> en el apartado Normativa de los Trabajos Fin de Grado y Trabajos Fin de Máster.		

#### 5.4.2. Sistema de calificación

De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa

0,0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de “Matrícula de Honor” podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico, con la excepción de los Trabajos Fin de Máster.

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de reconocimiento de créditos de asignaturas.

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR DISPONIBLE

Profesor	Cargo	Titulación	Dedicación	*Horas disponibilidad docencia	Horas disponibilidad Máster	Años dedicación docente/ investigadora
<b>Área de Nutrición y Bromatología</b>						
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	235	26,5	25/28
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	180	20	19/23
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	19	25/28
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	29,5	24/27
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	17	26/29
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	180	7	44/44
1	Profesor asociado	Doctor por la Universidad de Zaragoza	TP	180	4	3/9
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	10	19/24
1	Ayudante Doctor	Doctor por la Universidad de Zaragoza	TC	240	24	9/12
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	230	29	31/31
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	44	25/25
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	160	3	17/19
<b>Área de Filología Inglesa</b>						
1	Titular de Universidad	Doctor en Filología Inglesa	TC	240	85	37/35
<b>Área de Física</b>						
1	Titular de Universidad	Doctor en Ciencias Físicas	TC	175	15	46/46
<b>Área de Matemática Aplicada</b>						
1	Titular de Escuela Universitaria	Doctor en Matemáticas	TC	270	20	21/21

1	Titular de Universidad	Doctor en Matemáticas	TC	240	20	29/25
1	Titular de Universidad	Doctor en Matemáticas	TC	130	20	14/18
<b>Área de Sanidad Animal</b>						
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	10	14/18
<b>Área de Producción Animal</b>						
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	210	4	11/20
<b>Área de Tecnología de los Alimentos</b>						
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	220	15	13/15
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	230	47,5	31/31
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Ciencias Químicas	TC	240	4	29/30
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	30	27/31
1	Contratado Doctor	Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	TC	240	20,2	11/19
1	Contratado Doctor	Doctor por la Universidad de Zaragoza	TC	240	40	8/13
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	150	30	19/27
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	230	20,6	14/19
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	150	--	34/33
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	140	39,5	15/20
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	230	28	23/27
1	Catedrático Emérito de Universidad	Doctor en Farmacia	TP	80	8,5	36/40
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	235	15	17/22
1	Catedrático de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	190	28	25/27
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	240	20	11/18

1	Contratado Doctor	Doctor por la Universidad de Zaragoza	TC	240	35	9/14
1	Titular de Universidad	Doctor en Veterinaria	TC	180	-----	12/20

\*Horas de disponibilidad docente correspondientes al curso 2013-2014

Categoría académica	Número total	Doctores	TC (% de dedicación al título)	TP (% de dedicación al título)	Experiencia docente (años)	Experiencia investigadora (años)	Sexenios
<b>Catedráticos</b>	10	10	4-28	11	15-44	20-44	39
<b>Titulares</b>	21	20	2-35		11-46	18-46	48
<b>Ayudante doctor</b>	1	1	10		9	12	1
<b>Contratado doctor</b>	3	3	8-15		8-11	12-16	3
<b>Profesor asociado</b>	1	1	--	2	3	5	--

Los profesores implicados en la impartición del máster propuesto tienen una extensa trayectoria en la docencia e investigación en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología de los Alimentos. Así un 11% de los profesores tiene 1 sexenio de investigación, un 25% 2 sexenios, un 25% 3 sexenios, un 22% 4 sexenios y un 6% 5 sexenios. El porcentaje medio de dedicación de los profesores del máster respecto a sus horas totales de disponibilidad docente es de 10% para los catedráticos, 11% para los titulares y 13% para los contratados doctores. Respecto a los años de experiencia de los profesores en la docencia y en la investigación, la media de experiencia docente es de 22 años y la de actividad investigadora 25 años.

### **Líneas de investigación de los profesores participantes**

Los profesores que participan en la impartición del máster que se propone desarrollan su actividad investigadora en las siguientes líneas:

#### **1. Procesos en la industria alimentaria.**

El objetivo general de esta línea de investigación es el estudio de las bases científicas de diversas operaciones aplicadas en la industria alimentaria para diseñar procesos de fabricación tecnológicamente más adecuados. Esta línea está encaminada fundamentalmente a la introducción de nuevas tecnologías de procesado en la industria alimentaria, tales como los

ultrasonidos, las altas presiones hidrostáticas, las radiaciones ultravioleta, o los pulsos eléctricos de alto voltaje. Aspectos que se estudian dentro de este contexto son la influencia de los parámetros de procesado, y el diseño y optimización de los procesos mediante el uso de técnicas de modelización predictiva, entre otros.

## **2. Conservación e higienización de alimentos.**

El objetivo general de esta línea de investigación es el diseño de métodos o tecnologías que permitan la obtención de alimentos sanitariamente más seguros y de mayor estabilidad. Dentro de este contexto existen dos líneas de trabajo principales: el estudio de métodos de detección de residuos de antibióticos en los alimentos mediante métodos biológicos, y el estudio de las bases científicas de los métodos de inactivación y control de los microorganismos para el diseño de procesos de higienización y conservación. Dentro de este segundo campo de trabajo las investigaciones se dirigen en tres direcciones principales: el estudio y puesta a punto de nuevos métodos de inactivación microbiana, tales como los ultrasonidos, las altas presiones hidrostáticas, las radiaciones ultravioleta, o los pulsos eléctricos de alto voltaje; la optimización de tecnologías tradicionales como los tratamientos térmicos; y el diseño de procesos combinados de mayor eficacia. Los aspectos estudiados incluyen el mecanismo de acción de los agentes sobre los microorganismos de interés en los alimentos, los parámetros que determinan la eficacia letal de los agentes aplicados, los factores medioambientales que modifican la resistencia microbiana, la cinética de inactivación y su descripción mediante modelos matemáticos, entre otros.

## **3. Desarrollo de nuevos sistemas para mejorar la conservación de la carne y el pescado fresco y de sus productos.**

Los objetivos de esta línea son el desarrollo de sistemas innovadores de conservación, basados en el uso de la refrigeración, envasado con materiales de diversas características de permeabilidad, resistencia, etc., en atmósfera modificada y ausencia de atmósfera y mediante la utilización de sistemas activos, tanto antioxidantes como antimicrobianos. Todo ello se aplicará a la carne y al pescado frescos, así como a sus productos, tanto frescos como marinados, cocidos, curados, etc.

## **4. Optimización de la formulación y el procesado en la elaboración de productos cárnicos.**

Esta línea de investigación tiene como objetivo mejorar la formulación y los sistemas de procesado de productos cárnicos, con el fin de obtener productos de calidad elevada y homogénea y que proporcionen la mayor seguridad para los consumidores. Aspectos concretos que serán abordados son los siguientes: determinación de las concentraciones

óptimas de nitratos y nitritos; de modo que sean suficientes para ejercer sus efectos beneficiosos disminuyendo al máximo los riesgos para la salud; mejora de las condiciones tecnológicas de elaboración de productos curados, en especial en las fases de desecación y maduración; desarrollo de sistemas para extender la conservación de los productos cárnicos.

## **5. Investigación en alimentos de origen vegetal.**

5.1. Factores precosecha que influyen en la calidad de los alimentos de origen vegetal: metabolismo del calcio en especies hortofrutícolas. Fertilización foliar. Los objetivos de esta línea son: el desarrollo de técnicas agronómicas para mejorar la calidad de fruto, el desarrollo de técnicas no destructivas para evaluar la calidad de fruto, el estudio del metabolismo de calcio en frutales y desarrollo de estrategias de tratamientos foliares, el desarrollo de tratamientos físicos postcosecha para disminuir la incidencia de fisiopatías, el estudio de la proteómica del fruto y de sus alteraciones fisiológicas, y el estudio de alérgenos del fruto.

### 5.2. Desarrollo integral de la truficultura.

Los objetivos de esta línea son: profundizar en la mejora del proceso de micorrización, establecer los parámetros más fiables y determinantes de cara a una posible certificación de la planta micorrizada, y el estudio de los factores bióticos y abióticos que más influyen en el rendimiento de las trufas cultivadas. De igual modo, se pretende establecer una metodología óptima de conservación en fresco, que garantice en todo momento la seguridad y calidad higiénica del producto y preserve al máximo el característico aroma de las trufas. Otro objetivo adicional es el desarrollo y mejora de productos aromatizados con este apreciado hongo.

### 5. 3. Aplicación de tecnologías postcosecha en la conservación de frutas y hortalizas y en la obtención de nuevos productos vegetales.

Los objetivos de esta línea son: la determinación de infecciones latentes a través de protocolos de incubación y herramientas de biología molecular que puedan garantizar la inocuidad del alimento, el diseño de tratamientos descontaminantes de bajo impacto (físicos y químicos) como alternativa al uso de hipoclorito sódico, los estudios in vitro e in vivo de la eficacia antifúngica, frente a los principales mohos patógenos en post-cosecha, de extractos naturales obtenidos de frutos del aclareo, del agua electrolizada, de métodos físicos (ultravioleta, electrones acelerados y fotocatalisis) y del biocontrol.

5.4. Calidad del aceite de oliva. Caracterización e influencia de factores genéticos, agronómicos, de procesado y conservación. Implicaciones en la calidad de su utilización en crudo y en la fritura de alimentos.

Los objetivos de esta línea son: la evaluación de la calidad físico-química, nutritiva y organoléptica del aceite de oliva, el estudio de la influencia de diferentes factores en la calidad del aceite de oliva (genéticos, de procesado, agronómicos y de conservación), estudio de las modificaciones de los aceites de oliva tras el proceso de fritura y elección de los aceites más adecuados por su mayor estabilidad al deterioro, estudio de los cambios que tienen lugar en el alimento vegetal tras el proceso de fritura.

5.5. Productos derivados de cereales. Diseño de alimentos saludables y dirigidos a poblaciones específicas.

Los objetivos de esta línea son: generar conocimientos en cuanto a ingredientes, metodologías y tecnologías de producción de alimentos con y sin gluten derivados de cereales, investigar sobre la utilización de ingredientes amiláceos y no amiláceos alternativos en matrices complejas, caracterizar físico-química, sensorial y nutricionalmente las matrices derivadas de cereales, diseñar formulaciones diana mediante el conocimiento de la funcionalidad tecnológica de ingredientes, sus interacciones y cambios durante el procesado y la relación con las características de las masas y del producto final, desarrollar, aplicar y monitorizar nuevas estrategias y tecnologías para la elaboración y prolongación de la vida útil. Proporcionar soporte científico-tecnológico y actividades de transferencia a la industria alimentaria.

5.6. Tecnología culinaria. Cambios que acontecen en los alimentos durante su cocinado.

Los objetivos de esta línea son: la caracterización físico-química, organoléptica y nutricional de los alimentos sometidos a diferentes operaciones culinarias, el diseño y elaboración de nuevos platos y productos, la investigación y desarrollo en técnicas innovadoras aplicadas a la cocina, la caracterización "on-line" de procesos culinarios, y la investigación de desarrollo en procesos de cocina aplicados a situaciones de dietoterapia.

## **6. Proteínas de la leche con actividad biológica.**

El objetivo general de esta línea es el estudio de las proteínas de la leche con actividad biológica que podrían ser, o ya lo son en algunos casos, utilizadas como ingredientes funcionales en la elaboración de alimentos de alto valor añadido. Este estudio comprende los procedimientos para el aislamiento y caracterización de las proteínas lácteas y el estudio de las características físico-químicas y de la actividad biológica de dichas proteínas. También se estudian algunas proteínas lácteas obtenidas de organismos transgénicos, con actividad fundamentalmente antimicrobiana, y se comparan en sus aspectos físico-químicos y biológicos con las proteínas naturales obtenidas de la leche.

## **7. Efecto de los tratamientos tecnológicos sobre la estructura y propiedades tecnológicas y funcionales de las proteínas.**

El objetivo general de esta línea es el estudio del efecto que tienen, tanto los tratamientos tecnológicos que se aplican habitualmente en el procesado de los alimentos (tratamientos térmicos), como las nuevas tecnologías de conservación (altas presiones), sobre la estructura y funcionalidad de las proteínas alimentarias. El conocimiento de dichos efectos permitiría diseñar tratamientos tecnológicos que preservaran la actividad biológica de las proteínas y que mejoraran sus propiedades tecnológicas.

## **8. Desarrollo de métodos inmunoquímicos aplicados al control de calidad de los alimentos.**

El objetivo general de esta línea es el desarrollo de técnicas inmunoquímicas, para su aplicación al control de calidad y seguridad de los alimentos, especialmente en lo que se refiere a la detección de fraudes, de microorganismos alterantes de los alimentos, así como a la detección de componentes de tipo alergénico (proteínas de huevo, proteínas vegetales, proteínas de frutos secos, etc). Para la detección de las moléculas diana se utilizan anticuerpos específicos o bien péptidos con afinidad por dichas moléculas que permiten el desarrollo de métodos rápidos y sensibles, en diferentes formatos como el enzimoimmunoensayo.

## **9. Evaluación y control de riesgos biológicos vehiculados por los alimentos.**

### **9.1. Microorganismos patógenos en los alimentos.**

Los objetivos de esta línea son: Desarrollo de sistemas para la detección y control de microorganismos patógenos que suponen un mayor riesgo para el consumidor (*Listeria*, *Salmonella*, *E. coli*, *S. aureus*) mediante métodos clásicos y técnicas moleculares. Aplicación de estrategias para la reducción y/o eliminación de microorganismos patógenos en la cadena alimentaria, como la utilización de antimicrobianos naturales (aceites esenciales). Estudio de la transmisión de resistencias a antibióticos a lo largo de la cadena alimentaria, mediante la aplicación de técnicas de detección de microorganismos multirresistentes y de sus marcadores moleculares. Evaluación epidemiológica de cepas de patógenos alimentarios en las diferentes fases de carnización de mamíferos (porcino) y aves (pollo).

### **9.2. Calidad microbiológica de alimentos de origen vegetal y fúngico.**

Los objetivos de esta línea son: Desarrollo de nuevas tecnologías de envasado y conservación. Evaluación de la vida útil de los alimentos. Aplicación de técnicas moleculares para la caracterización de las cepas microbianas que se utilizan en la fabricación de alimentos, así

como estudio de los procesos industriales agroalimentarios y los microorganismos asociados de interés tecnológico e higiénico.

### 9.3. Agentes parasitarios.

Los objetivos de esta línea son: Desarrollo de sistemas para la detección de parásitos vehiculados por los alimentos y de estrategias alimentarias para su control mediante la mejora de la sanidad animal y el estudio del efecto del procesado de los alimentos. Valoración de la incidencia de quistes infectantes de *Toxoplasma gondii* en carne y productos cárnicos. Evaluación del riesgo de exposición humana a *Toxoplasma gondii*.

## **10. Evaluación y control de riesgos químicos vehiculados por los alimentos.**

### 10.1. Micotoxinas en materias primas y productos alimenticios.

Los objetivos de esta línea son: Análisis, prevención y reducción del riesgo por micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxina A, toxinas de *Fusarium*) en materias primas y alimentos. Evaluación de la contaminación en productos alimenticios y del riesgo de exposición humana a dichos contaminantes. Efectos del procesado tecnológico y diseño de técnicas para el control de la contaminación por micotoxinas. Evaluación de contaminación en alimentos y de procedimientos para reducir el riesgo de exposición humana a dichos contaminantes. Desarrollo de métodos rápidos y fiables para su determinación en alimentos susceptibles.

### 10.2. Vigilancia y evaluación del riesgo de contaminantes y residuos en la cadena alimentaria.

Los objetivos de esta línea son: Análisis y evaluación de contaminantes (dioxinas, PCBs, pesticidas organoclorados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, metales pesados) y residuos (fitosanitarios, zoonos) en el ambiente y alimentos constituyentes de la dieta. Mejora y adaptación de técnicas analíticas para la detección de contaminantes y residuos en diferentes matrices alimentarias (carne, leche, miel). Estimación de la ingesta diaria de estos agentes químicos y evaluación del riesgo real para diferentes grupos poblacionales. Evaluación de procedimientos para reducir el riesgo de exposición humana a dichos contaminantes, diseñando soluciones que permitan una mejora de la seguridad alimentaria y minimicen el impacto medioambiental.

## **11. Calidad nutricional y bromatológica de los alimentos.**

### 11.1. Caracterización y tipificación de alimentos

El objetivo de esta línea es la caracterización bromatológica de productos alimenticios como queso, cárnicos, aceite de oliva, miel, frutas, verduras, así como la tipificación de alimentos de calidad diferenciada.

## 11.2. Propiedades nutricionales y saludables de los alimentos.

Los objetivos de esta línea son: Evaluación de las propiedades nutricionales y saludables de los alimentos, así como estudio de componentes bioactivos (antioxidantes, antimicrobianos). Evaluación del efecto del almacenamiento y del procesado tecnológico y culinario sobre los nutrientes y las sustancias bioactivas de los alimentos. Metodologías de análisis de sustancias bioactivas y de evaluación de la actividad antioxidante de los alimentos. Investigación para la prevención de fraudes y adulteraciones en alimentos, así como vigilancia de problemas de alergias o intolerancias alimentarias.

### 6.2. PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

ÁREA	PUESTO	GRUPO	TITULACIÓN	AÑOS ANTIGÜEDAD	VINCULACIÓN (PERMANENTE/ TEMPORAL)
Secretaría	Administradora	C1	Bachiller Superior	40	Permanente
Secretaría	Secretaria Dirección	C1	Diplomado	26	Permanente
Secretaría	Jefe de Negociado de Asuntos Académicos	C1	Diplomado	39	Permanente
Secretaría	Jefe de Negociado de Asuntos Administrativos	C2	Bachiller Superior	39	Permanente
Secretaría	Técnico de Relaciones Internacionales	C1	Diplomado	21	Permanente
Secretaría	Puesto Básico de Administración	C1	Bachiller Superior	39	Permanente
Secretaría	Puesto Básico de Administración	C2	Diplomado	9	Permanente
Secretaría	Puesto Básico de Administración	C2	Licenciado	6	Permanente
Secretaría	Puesto Básico de Administración	C2	Licenciado	7	Temporal
Biblioteca	Directora de Biblioteca	A2	Licenciado	34	Permanente
Biblioteca	Bibliotecario	A2	Licenciado	13	Permanente
Biblioteca	Bibliotecario	A2	Diplomado	14	Permanente

Biblioteca	Puesto Básico de Administración	C2	Técnico Auxiliar	26	Permanente
Biblioteca	Puesto Básico de Biblioteca	C1	Bachiller	29	Permanente
Biblioteca	Puesto Básico de Biblioteca	C1	Diplomado	15	Permanente
Biblioteca	Puesto Básico de Biblioteca	C2	Licenciado	9	Permanente
Biblioteca	Puesto Básico de Biblioteca	C1	Diplomado	25	Permanente
Biblioteca	Puesto Básico de Biblioteca	C2	Licenciado	12	Permanente
Conserjería	Encargado de Conserjería y Reprografía	C1	Técnico Auxiliar	24	Permanente
Conserjería	Encargado de Conserjería y Reprografía	C1	Bachiller	21	Permanente
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C2	Graduado Escolar	11	Temporal
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C1	Bachiller Superior	21	Permanente
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C2	Bachiller	22	Permanente
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C1	Licenciado	26	Permanente
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C2	F.P. II	22	Permanente
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C2	Diplomado	24	Temporal
Conserjería	Puesto Básico de Servicios	C1	Licenciado	21	Permanente
Reprografía	Oficial de Impresión y Edición	C2	Diplomado	24	Permanente
Reprografía	Oficial de Impresión y Edición	C1	Licenciado	24	Permanente
Reprografía	Oficial de Impresión y Edición	C2	Bachiller	13	Permanente
P.A.C.A.*	Jefe de Negociado Dpto	C1	Diplomado	27	Permanente

P.A.C.A.	Puesto Básico de Administración	C2	Diplomado	14	Permanente
P.A.C.A.	Técnico Especialista Laboratorio	C1	F.P. II	22	Permanente
P.A.C.A.	Técnico Especialista Laboratorio	C1	Licenciado	11	Permanente
P.A.C.A.	Técnico Especialista Laboratorio	C1	F.P. II	4	Temporal
P.A.C.A.	Técnico Especialista Laboratorio	C1	Diplomado	4	Temporal
P.A.C.A.	Técnico Especialista Laboratorio	C1	F.P. II	4	Temporal
Planta Piloto	Técnico Especialista Laboratorio	C1	Licenciado	22	Permanente
Planta Piloto	Oficial de Laboratorio	C1	Licenciado	26	Permanente
Planta Piloto	Oficial de Laboratorio	C1	F.P. II	9	Permanente
Servicios Audiovisuales	Técnico Especialista Medios Audiovisuales	C1	Técnico Auxiliar	29	Permanente

\*PACA: Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos

### **6.3. MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE

13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

### **6.3.1. Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres**

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el **Observatorio de igualdad de género**, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

### **6.3.2. Medidas para asegurar la no discriminación del acceso al empleo público de personas con discapacidad**

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su **Unidad de Prevención de Riesgos Laborales**, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral,

Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

La impartición del máster que se presenta en esta propuesta requerirá de diferentes tipos de instalaciones y equipamientos disponibles en la **Facultad de Veterinaria** y en la **Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de Alimentos**, sin que existan necesidades adicionales previstas. Las instalaciones existentes actualmente en el centro y en la planta se describen a continuación.

La Facultad de Veterinaria, ubicada en el llamado **campus Miguel Servet**, ocupa una superficie de 78764 m<sup>2</sup>, y se encuentra integrada en la Universidad de Zaragoza. Se compone de varias instalaciones, ubicadas en cinco edificios principales, y otras instalaciones adicionales entre las que hay que destacar el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza, la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, las naves del Servicio de Apoyo a la Experimentación Animal (SAEA), y el Centro de Investigación en Encefalopatías Espongiformes Transmisibles.

Los cinco edificios principales son los siguientes:

1. **Edificio Central**, en el que se localizan diversas áreas docentes (Física, Química, Matemáticas, Fisiología, Genética, Bioquímica, Microbiología, Farmacología, Toxicología, Filología), diversos laboratorios de prácticas e investigación, 7 aulas, aula de informática, los servicios centrales de Administración y Secretaría, el Decanato, el Servicio de Reprografía, el Servicio de Audiovisuales y la Conserjería.
2. **Edificio de Zootecnia y Ciencia de los Alimentos**, donde se encuentran las áreas de Anatomía y Embriología, Nutrición y Alimentación, Nutrición y Bromatología, Tecnología de los Alimentos, Agricultura y Producción Animal. También se ubican las sedes de los Departamentos de Anatomía, Embriología y Genética Animal, Agricultura y Economía Agraria, y Producción Animal y Ciencia de los Alimentos así como varias aulas, 2 aulas de informática y laboratorios.
3. **Edificio de Clínicas**, que está en vías de rehabilitación, y que en la actualidad sólo alberga el equipo de mantenimiento del campus de Veterinaria.
4. **Edificio Aulario**, que cuenta con 6 aulas, 1 sala de informática, la unidad docente de Histología y Anatomía Patológica y sus laboratorios, la Sala de Necropsias, la Biblioteca, la sala polivalente y la cafetería.

5. **Edificio Hospital** con una superficie de 7370 m<sup>2</sup> en el que se encuentran las instalaciones del Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza que consta de un área clínica de grandes animales y otra para pequeños animales, así como diferentes salas de reuniones. En la primera planta están los laboratorios docentes, salas para seminarios, el laboratorio de Acuicultura, el Servicio de Radioisótopos, la lavandería, un aula de estudio con sala de informática, 2 aulas de informática y un área administrativa que incluye un aula para autoaprendizaje de idiomas y la sede del Departamento de Patología Animal. La segunda planta corresponde a los despachos, salas de reuniones y laboratorios de investigación de las unidades docentes de Reproducción y Obstetricia, Cirugía y Patología Quirúrgica, Patología Médica y de la Nutrición, Enfermedades Parasitarias y Enfermedades Infecciosas.

## 7.2. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la Ley establece en su disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el **INSERSO** en el que participó la **Fundación ONCE** que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el **Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos”** que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en telenseñanza.

La Universidad de Zaragoza ha dado recientemente un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un **Plan de accesibilidad sensorial** para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa **Vía Libre- FUNDOSA** dentro del convenio suscrito por el **INSERSO**, **Fundación ONCE** y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 51/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad.

### **7.3. MECANISMOS PARA REALIZAR O GARANTIZAR LA REVISIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES EN LA UNIVERSIDAD Y SU ACTUALIZACIÓN**

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo humano lo forman treinta y dos personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Parainfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de **Unidad de Ingeniería y Mantenimiento** que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1. VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS POR LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

Para hacer una estimación de cuáles pueden ser los valores cuantitativos de los resultados previstos para el máster propuesto se tienen en cuenta los siguientes indicadores:

- **Tasa de graduación:** porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.
- **Tasa de abandono:** relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

- **Tasa de eficiencia:** relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente se han matriculado.

- **Tasa de éxito:** relación entre el número total de créditos superados con respecto al número total de créditos evaluados.

- **Tasa de rendimiento:** número total de créditos superados con respecto al número total de créditos matriculados.

Los resultados obtenidos en los últimos 3 años en el Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que es el máster precedente al que se propone esta memoria, se han recogido en la siguiente tabla:

	2010-2011	2011-2012	2012-2013
<b>Tasa de graduación</b>	100%	100%	93,33%*
<b>Tasa de abandono</b>	0%	0%	6,67%*
<b>Tasa de eficiencia</b>	99,34%	98,36%	97,40%
<b>Tasa de rendimiento</b>	>90%	100%	100%
<b>Tasa de éxito</b>	100%	100%	100%

\*A fecha de junio de 2014, queda por confirmar la graduación de 1 estudiante en el presente curso, puesto que lo ha realizado en dos años y presentará el Trabajo Fin de Máster en septiembre de 2014.

Dado que los indicadores han sido muy buenos en los últimos tres cursos del máster actual, esperamos mantenerlos en unos valores similares en el nuevo máster por lo que nuestra previsión es obtener los siguientes valores:

**Tasa de abandono** <10%      **Tasa de graduación** > 85%      **Tasa de eficiencia**> 85%

**Tasa de rendimiento** > 85%      **Tasa de éxito** > 85%

## 8.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

La titulación cuenta con un sistema de gestión de la calidad que es el responsable del seguimiento y supervisión de los resultados y del proceso de aprendizaje del estudiante en la titulación. El funcionamiento del sistema de calidad se basa en una serie de órganos y mecanismos de coordinación, evaluación y mejora continua de los estudios, previstos en la

**Normativa de Calidad de las Titulaciones** de la Universidad de Zaragoza, que se expondrán en el siguiente apartado de la memoria.

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (ver composición y funciones en el punto 9.1 de la presente memoria) será la encargada de evaluar anualmente, mediante un **Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje**, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen el plan de estudios.

Este informe está basado en la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones de las diferentes asignaturas. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico en los diferentes módulos se analiza en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el **Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje** se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

**1. Guías docentes.** Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y la Comisión de Garantía de Calidad del Título, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

**2. Datos de resultados.** Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

**3. Análisis de resultados y conclusiones.** Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

a) Una **tabla con las estadísticas de calificaciones**, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una **evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento** que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren óptimos, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte

del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la dirección o decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2).
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1).

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

## **9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO**

### **9.1. RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El acuerdo de 15 de mayo de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y máster (BOUZ 08-09 de 21 de mayo de 2009), determina los órganos y procedimientos encargados de asegurar la coordinación y gestión de la calidad en los grados y másteres ya implantados en la Universidad de Zaragoza o aquellos que puedan serlo en un futuro.

Los procedimientos generales de la Universidad de Zaragoza, que se enumeran a continuación, pueden encontrarse en el siguiente enlace:

<http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.html>

La Facultad de Veterinaria aprueba en Junta de Facultad del 26 de noviembre de 2009 la normativa reguladora de las comisiones de garantía de calidad de las titulaciones de la Facultad de Veterinaria. Esta normativa afecta actualmente al título de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, al Grado en Veterinaria y a cuatro títulos de máster.

Los agentes del Sistema Interno de Gestión de la Calidad son:

- a) La Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación.

- b) El Coordinador de Titulación.
- c) La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación.
- d) El Defensor Universitario

## 9.2. COMISIÓN DE GARANTÍA DE CALIDAD

La **Comisión de Garantía de la Calidad** de las titulaciones de Máster de la Facultad de Veterinaria se define como el órgano mediante el cual la Junta de Centro ejerce el control y la garantía de calidad de las mismas, conforme a lo establecido en el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y máster de la Universidad de Zaragoza. Esta Comisión dependerá a todos los efectos de la Junta de Facultad, y sus competencias y funciones serán las que se recogen en los artículos 3 y 4 del citado reglamento.

Esta comisión tiene como misión ejercer de forma efectiva la **responsabilidad de la calidad de la titulación** en sus todos sus aspectos de planificación, organización, docencia y evaluación, así como de la garantía de la adecuación de las acciones de su coordinador o coordinadores y de la aprobación de las propuestas de modificación y mejora.

### 9.2.1. Competencias y funciones

La Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación tiene la competencia de fijar los criterios de actuación del coordinador o los coordinadores y aprobar las propuestas de mejora que considere adecuada para la planificación, organización y evaluación de los estudios. Ejerce esta competencia por encargo de la junta o consejo del centro responsable de los estudios.

1. La Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación tiene asignadas, como mínimo, las siguientes funciones:

1.1. Informar la propuesta de nombramiento de Coordinador de Titulación realizada por la dirección del centro responsable de los estudios.

1.2. Establecer las indicaciones, limitaciones y orientaciones que considere oportunas para la actuación del coordinador de la titulación.

1.3. Garantizar las propuestas y procedimientos de actuación de la Coordinación de la Titulación. A tal efecto:

a) Aprueba, con las modificaciones que considere oportunas, el Plan Anual de Innovación y Calidad elaborado por la coordinación de la titulación a partir del Informe Anual de Calidad y Resultados de Aprendizaje y lo eleva a la dirección del centro y a la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad de Zaragoza. Si las propuestas contenidas en el Plan

afectasen a la oferta de asignaturas del título o a su asignación de créditos, éstas deberán ser remitidas a la Comisión de Estudios de Postgrado de la Universidad para su informe y remisión al Consejo de Gobierno para su aprobación.

b) Aprueba, a propuesta del coordinador o coordinadores de la titulación, las guías docentes de las diferentes asignaturas, materias o módulos, así como sus propuestas de modificación, contando para ello con la participación de los departamentos correspondientes.

1.4. Realizar el seguimiento del cumplimiento del Proyecto de Titulación y de los proyectos docentes de asignaturas, materias y módulos contenidos en sus respectivas guías docentes, así como del Plan anual de innovación y calidad.

1.5. Cualquier otra acción o propuesta que, por iniciativa propia o del órgano de gobierno del centro que la designa, se considere oportuna para velar por el cumplimiento de los objetivos de calidad de la titulación y su mejora continua.

### **9.2.2. Composición y nombramiento**

Estará compuesta inicialmente por siete miembros, distribuidos según se indica a continuación y que podrían incrementarse o reducirse en función del número de másteres impartidos en la Facultad:

- Presidente: El Decano o persona en quien delegue
- Cuatro representantes del personal docente e investigador (PDI)
- Un representante del personal de administración y servicios (PAS)
- Un representante de los estudiantes

El nombramiento de los componentes de la Comisión corresponderá a la Junta de Facultad, a propuesta del Decano. El Decano realizará la propuesta conforme al siguiente procedimiento:

- Consultados los representantes de estudiantes de Junta de Facultad y los coordinadores de los diferentes estudios de máster se propondrá un candidato de entre todos los estudiantes matriculados en estos estudios. Se promoverá, dentro de lo posible, la rotación en la representación de los estudiantes de los diferentes másteres.
- Consultados los representantes del personal de administración y servicios en Junta de Facultad y el Administrador del Centro, se propondrá un candidato de entre el personal que preste servicio en relación a los estudios de máster de la Facultad de Veterinaria.

Los cuatro representantes del personal docente e investigador se corresponderán con cada uno de los cuatro másteres que se imparten en la Facultad de Veterinaria, y serán propuestos

de entre los profesores que en dichos másteres imparten docencia, tras haber consultado previamente a los respectivos Coordinadores, que actualmente son los correspondientes a los siguientes másteres, aunque esto deberá adaptarse a la futura oferta de másteres del centro:

- Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
- Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencias Veterinarias
- Máster en Nutrición Animal
- Máster en Sanidad y Producción Porcina

En cualquier caso, y en previsión de posibles variaciones en el número de estudios de máster impartidos en la Facultad de Veterinaria y de los que se tenga responsabilidad en la calidad de la docencia, cada título de máster contará con un representante del PDI en la Comisión, como mínimo, de tal manera que el número total de miembros nunca sea inferior a seis, y asegurando siempre un representante de estudiantes por cada cuatro miembros de la Comisión si el número de titulaciones de máster fuese igual o superior a cinco.

### **9.2.3. Duración del mandato y rendición de cuentas**

La duración del mandato de los miembros será de cuatro años, a excepción del representante de los estudiantes que se renovará anualmente, según lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento. Se podrá renovar la condición de miembro de la Comisión, pudiendo actuar como tal un máximo de dos mandatos consecutivos. La renovación de los representantes del PDI se realizará por mitades cada 2 años. Esto implica que en la primera renovación de la Comisión, dos años después de su constitución, la mitad de representantes del PDI serán renovados por sorteo entre ellos, siendo renovada la otra mitad dos años después, y así sucesivamente.

La Comisión de Garantía de Calidad de la Titulación responderá de su gestión ante la Junta de Centro, si así lo dispone este Órgano.

## **9.3. COORDINADOR DE LA TITULACIÓN**

El Coordinador o Coordinadores de una Titulación es el responsable de la **gestión, coordinación y mejora de las enseñanzas del título** y ejerce su competencia sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación práctica de lo dispuesto en el **Proyecto de Titulación**, su propuesta de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de la evaluación del desarrollo de la titulación. Actuará bajo los criterios establecidos para ello por la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación respondiendo de su actuación ante esta misma Comisión

### **9.3.1. Competencias y funciones**

Corresponden a la coordinación de la titulación las siguientes funciones:

- a) Aplicar lo dispuesto en el Proyecto de Titulación, correspondiéndole así la organización y gestión práctica del título y la coordinación de los proyectos y desarrollos docentes respectivos de módulos, materias o asignaturas. A tal fin, debe informar de la adecuación de las guías docentes correspondientes a los objetivos y condiciones generales de la titulación, pudiendo formular propuestas de modificación o realizar indicaciones para su aplicación. Cuando tales propuestas o indicaciones cuenten con el respaldo de la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación, habrán de ser atendidas por los profesores responsables de la docencia correspondiente.
- b) Presidir la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación.
- c) Asegurar la ejecución de los procedimientos de calidad previstos en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Titulación.
- d) Proporcionar y facilitar respuesta a los procesos de seguimiento, acreditación o información demandados por la Universidad y por las diferentes agencias de calidad.
- e) Asegurar la transparencia y la difusión pública del Proyecto de la Titulación y los resultados de su desarrollo práctico
- f) Elaborar y aplicar el Plan Anual de Innovación y Calidad con las propuestas de mejora derivadas de la evaluación contenida en el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje y remitirlo a la Comisión de Garantía de la Calidad del Título para su aprobación.

En el caso de titulaciones impartidas de forma completa y paralela en varios centros, los coordinadores se reunirán con carácter previo a la elaboración de la propuesta definitiva del Plan Anual para estudiar la coordinación de sus respectivos planes. Si éstos contuvieran propuestas de modificación que afectasen a lo dispuesto en el Proyecto del Título, deberán acordarse estas propuestas entre los centros implicados a través de sus coordinadores y presentadas simultáneamente en ambos planes. En el caso de centros adscritos que compartan titulaciones con otros centros de la Universidad de Zaragoza, éstos últimos elaborarán sus propuestas de modificación del Proyecto del Título, oídos los centros adscritos implicados, los que en cualquier caso estarán a lo acordado finalmente por los órganos de la Universidad de Zaragoza. En el caso de centros adscritos que impartan titulaciones no compartidas con otros centros de la Universidad, las propuestas de modificación que afecten al Proyecto del Título deberán ser remitidas a la Comisión de Estudios de Grado de la

Universidad o, en su caso, a la Comisión de Estudios de Postgrado para su aprobación si procede, o su informe para la aprobación por el Consejo de Gobierno cuando afectase a la estructura del Plan de Estudios.

g) Informar de los perfiles de profesorado más adecuados para el desarrollo del Proyecto de Titulación y en función de la evaluación realizada por la Comisión de Evaluación de la Calidad del Grado o del Máster. Dichos informes se remitirán a la dirección del centro o centros responsables de los estudios, al Vicerrector de Profesorado y a los departamentos correspondientes para su conocimiento y consideración.

### **9.3.2. Nombramiento**

1. El Coordinador de la Titulación será nombrado por el Rector, a propuesta de la dirección del centro responsable de la titulación. Si se tratase de un título impartido una única vez pero responsabilidad de varios centros, el nombramiento será realizado directamente por el Rector, oídas las direcciones de los centros implicados.

2. Dicho nombramiento deberá recaer en un profesor con vinculación permanente a la Universidad de Zaragoza, dedicación a tiempo completo y docencia en la titulación. En situaciones excepcionales, la dirección del centro responsable de los estudios, podrá solicitar motivadamente al Rector el nombramiento de un profesor que no cumpla los requisitos anteriores.

### **9.3.3. Duración del mandato**

1. El mandato del Coordinador será de cuatro años, prorrogable en periodos de igual duración y con un límite de dos mandatos completos consecutivos, entendiéndose por mandato completo cuando su duración sea la de todo el periodo de mandato de la dirección que propuso su nombramiento.

2. El Coordinador de Titulación cesará en su cargo al término de su mandato, cuando cese en su mandato la dirección del centro que lo nombró, a petición propia, a instancia del órgano unipersonal de gobierno que solicitó su nombramiento, así como por cualquier otra causa legal que proceda.

3. Cuando una titulación se imparta en ubicaciones diversas simultáneamente o cuando concurren circunstancias extraordinarias, el Rector, con carácter excepcional, podrá autorizar el nombramiento de coordinadores asociados que actuarán sujetos a lo que disponga el Coordinador de la Titulación durante el periodo y con la descarga docente que el Rector considere adecuada.

#### **9.3.4. Efectos académicos por el desempeño del cargo y rendición de cuentas**

1. El desempeño del cargo de Coordinador de Titulación será considerado un mérito relevante de carácter académico con el reconocimiento de los efectos que por tal concepto establezca la Universidad.
2. Tendrá la reducción de dedicación docente que estime en cada caso la dirección del centro responsable del título, dentro de los límites que establezca la Universidad. Para hacer efectiva esta reducción del encargo docente, los centros responsables de los títulos añadirán al cupo de reducción docente que tengan asignado por tareas de gestión, un tercio de dedicación docente en el caso de cada grado y un cuarto en el caso de cada estudio de máster. En el supuesto de estudios de máster que sean responsabilidad de institutos universitarios, la descarga será de un cuarto de la dedicación docente. Cuando concurren circunstancias excepcionales que así lo aconsejen, el Rector podrá modificar esta asignación de reducción de dedicación docente en la medida que considere adecuada.
3. Cuando se trate de un estudio de grado, el Coordinador percibirá un complemento de gestión equivalente al de director de departamento, no acumulable al de otros cargos unipersonales. En el caso del Coordinador de Titulación en un máster, su complemento será la mitad del complemento de director de departamento y no será acumulable al de otros cargos unipersonales.
4. El Coordinador podrá formar parte del equipo de dirección del centro si así lo dispone su órgano unipersonal de gobierno.

El Coordinador de Titulación responderá de su gestión ante la Comisión de Garantía de la Calidad del Título correspondiente y ante la junta o consejo del centro responsable, si así lo dispone este Órgano.

### **9.4. COMISIÓN DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD**

Es la instancia que tiene como objeto realizar la evaluación anual de la titulación para su consideración por el Coordinador y por la Comisión de Garantía de la Calidad a efectos de las correspondientes propuestas de modificación y mejora.

#### **9.4.1. Competencias y funciones**

La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación tiene la competencia para elaborar el **Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje** en el que se contienen las

conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes a tal fin. Este Informe constituirá la base del **Plan Anual de Innovación y Calidad** elaborado por el Coordinador, y deberá ser remitido, junto con éste, a la Comisión de Garantía de Calidad del Título, a la Dirección del Centro y a la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad.

1. Corresponde a la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación la evaluación de:

a) Las guías docentes de los módulos y asignaturas, previamente informadas por el Coordinador de Titulación, y por los departamentos correspondientes, reparando en su adecuación a los objetivos generales de la titulación, en su transparencia, y en la consistencia del sistema de evaluación que establecen, así como en la coherencia de las actividades previstas y su correspondencia con la asignación de créditos y nivel de exigencia que se establece en el Proyecto de Titulación.

b) El desarrollo de la titulación a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y egresados y los informes, estudios, consultas o entrevistas que considere relevantes, siguiendo el procedimiento previsto en el Manual de Calidad de la Universidad de Zaragoza.

c) El cumplimiento general de los objetivos previstos en la titulación y la adecuación de éstos a los referentes académicos y profesionales que se consideren más relevantes y a las necesidades de los egresados.

2. Las evaluaciones anteriores se incorporarán al Informe Anual de la Calidad y Resultados de Aprendizaje.

#### **9.4.2. Composición y nombramiento**

La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación estará compuesta por:

a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.

b) Dos miembros representantes de profesorado, uno de ellos, al menos, con vinculación permanente a la Universidad, elegido por y entre el profesorado que imparte docencia en la titulación y con un encargo docente de, al menos, tres créditos ECTS. Uno de estos miembros actuará como secretario de la Comisión por designación de su presidente.

c) Un titulado de la especialidad en activo y con experiencia, o un profesional con un bagaje curricular similar, sin relación contractual de ningún tipo con la universidad, propuesto por la Comisión de Garantía de Calidad de la titulación y nombrado por el Rector.

d) Un experto en temas de calidad docente propuesto y nombrado por el Rector.

e) Tres representantes de los estudiantes. En los grados los representantes serán elegidos por y entre los representantes de los diferentes cursos y grupos. En los másteres los representantes serán elegidos directamente por y entre los estudiantes matriculados en el máster.

#### **9.4.3. Duración del mandato**

1. La duración del mandato de los representantes de profesores de la titulación será de dos años, prorrogable en periodos de igual duración y hasta un máximo de seis años.

2. El mandato de los expertos externos será de cuatro años, prorrogable en periodos de igual duración.

3. La duración del mandato de los estudiantes será de un año, prorrogable en periodos de igual duración y siempre que conserven su condición de estudiantes matriculados en esa titulación de la Universidad de Zaragoza.

4. Los miembros de la Comisión cesarán al término de su mandato, a petición propia o por otra causa legal que proceda.

### **9.5. INSTRUMENTOS DEL SISTEMA INTERNO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA TITULACIÓN**

Los instrumentos del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la titulación son:

**a) El Proyecto de la Titulación.** Es un documento público que contiene los objetivos y competencias que definen el título, la planificación de sus enseñanzas, los recursos para su desarrollo y el funcionamiento de su sistema de aseguramiento y mejora de la calidad. Inicialmente es el documento aprobado por el Consejo de Gobierno y es remitido a los órganos competentes para su verificación y autorización. El Proyecto de Titulación se complementará con las guías docentes de módulos y asignaturas.

**b) El Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje.** Es el documento elaborado por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, en el que se analiza y evalúa la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos y niveles.

**c) El Plan Anual de Innovación y Calidad.** Es el documento elaborado por el Coordinador a partir de las conclusiones del Informe Anual de la Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje en el que se contendrán todas las propuestas de modificación y acciones de mejora que se consideren adecuadas, independientemente de sus proponentes. Debe ser aprobado por la Comisión de Garantía de la Calidad.

**d) El Manual de Calidad para las Titulaciones de la Universidad de Zaragoza.** Es el documento elaborado por el Rector y su Consejo de Dirección que contiene las directrices para el funcionamiento del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de las diferentes titulaciones.

#### **9.5.1. El proyecto de la titulación**

Es un documento público que contiene los objetivos y competencias que definen el título, la planificación de sus enseñanzas, los recursos para su desarrollo y el funcionamiento de su sistema de aseguramiento y mejora de la calidad. Inicialmente es el documento aprobado por el Consejo de Gobierno y remitido a los órganos competentes para su verificación y autorización. El Proyecto de Titulación se complementará con las guías docentes de módulos y asignaturas.

1. El Proyecto de la Titulación expresa el compromiso de la Universidad con los estudiantes y otros grupos de interés en lo relativo a la titulación y, por ello, constituye la referencia fundamental para su organización, coordinación y evaluación.

2. El Proyecto de la Titulación corresponde, inicialmente, la memoria con la que aprueba la implantación del título tras su correspondiente verificación. Este Proyecto podrá ser evaluado y revisado tras la implantación de los estudios. Las revisiones del proyecto deberán ser aprobadas por la Comisión de Garantía de Calidad de la Titulación, a iniciativa del Coordinador de Titulación expresada en el Plan Anual de Innovación y Calidad. Cuando las propuestas de modificación afecten a los objetivos y competencias que definen el título o a la estructura general de los estudios, éstas deberán ser sometidas a información pública, informadas por los órganos colegiados de gobierno de los centros implicados y las Comisiones de Estudios de Grado y Postgrado competentes y aprobadas por Consejo de Gobierno.

3. El Proyecto de la Titulación deberá completarse con la publicación de las correspondientes Guías Docentes de Módulos y Asignaturas, en las que se recogerá el proyecto específico de cada Módulo o Asignatura siguiendo las directrices marcadas por el Manual de Calidad.

4. Corresponde a la Comisión de Garantía de Calidad de la Titulación la aprobación de las guías docentes, a la vista del informe de la Comisión de Evaluación en el que se evaluará su

adecuación al Proyecto de la Titulación y a las indicaciones del Manual de Calidad de la Universidad.

### **9.5.2. El informe anual de la calidad y los resultados de aprendizaje**

Es el documento elaborado por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, en el que se analiza y evalúa la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos y niveles.

1. La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación elaborará un Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje partiendo de los indicadores de los resultados en las diferentes asignaturas, los niveles y criterios de evaluación expresados en las guías docentes, las encuestas a estudiantes y egresados, los resultados de entrevistas con la comunidad universitaria involucrada en las enseñanzas de la titulación y cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.

2. Este Informe deberá contener, al menos, la siguiente información:

a) Una presentación de los resultados de los **principales indicadores, encuestas de satisfacción** y estudios de todo tipo relativos a la titulación en el año de referencia y su evolución con respecto a datos homogéneos relativos a años precedentes.

b) Un análisis de los aspectos relativos a la **organización, docencia y aprendizaje** en la titulación que la Comisión considere que deben mejorarse, indicando las posibles causas de las deficiencias observadas y las propuestas de mejora.

c) Una reseña de los **aspectos de la titulación que se consideran más positivos** y, si la Comisión lo considera oportuno, una propuesta de reconocimiento de la excelencia del trabajo realizado por algún miembro del profesorado o la administración y servicios.

d) Un análisis del **nivel de satisfacción** de la comunidad universitaria y de los agentes sociales externos a la Universidad implicados en la titulación.

e) Unas **conclusiones generales** en las que se resalten los puntos fuertes más destacados, así como los principales retos de mejora.

f) Una recopilación, expresada en un anexo, de los **datos y evidencias** disponibles que fundamentan el **análisis y evaluación**.

3. En el caso de titulaciones impartidas simultáneamente en diversos centros, existirá un Informe de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje por cada uno de los centros que las impartan.

<b>Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>	<b>Máster Universitario en Calidad Seguridad y Tecnología de los Alimentos</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Academic writing. Structure of scientific academic papers: abstracts and journal articles	4	Optativo			
Análisis sensorial de los alimentos	3	Optativo	Análisis sensorial de los alimentos	3	Optativo
Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos	3	Optativo	Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos	3	Optativo
El color de los alimentos: origen y métodos de estudio	3	Optativo	El color de los alimentos: origen y métodos de estudio	3	Optativo
Enzimología alimentaria	3	Optativo	Enzimología alimentaria	3	Optativo
Herramientas moleculares en Ciencia de los Alimentos	3	Optativo	Molecular tools in food science	3	Optativo
Investigación de componentes funcionales en alimentos	3	Optativo			
Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente: técnicas tradicionales y moleculares	4	Optativo	Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente: técnicas tradicionales y moleculares	3	Optativo
Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos	3	Optativo	Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos	3	Optativo
Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana	3	Optativo	Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana	3	Optativo
Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios	3	Optativo	Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios	3	Optativo
Reología y análisis de la textura de los alimentos	3	Optativo	Reología y análisis de la textura de los alimentos	3	Optativo
Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos	3	Optativo	Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos	3	Optativo
Técnicas y estrategias de aislamiento y purificación de proteínas	3	Optativo			
Conceptos básicos para modelización en ciencia y tecnología de los alimentos	3	Optativo	Técnicas estadísticas, diseño de experimentos y modelización	6	Obligatoria
Técnicas estadísticas aplicadas a la industria alimentaria	3	Optativo			
Herramientas de búsqueda de información científica y legal en las ciencias alimentarias	3	Optativo	Fuentes de información y su aplicación al aseguramiento de la calidad de metodologías analíticas		

Validación de técnicas analíticas aplicadas al control de calidad y seguridad alimentaria	3	Optativo		6	Obligatoria
---	---	----------	--	---	-------------

### **9.5.3. El plan anual de innovación y calidad de la titulación**

Es el documento elaborado por el Coordinador a partir de las conclusiones del Informe Anual de la Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje en el que se contendrán todas las propuestas de modificación y acciones de mejora que se consideren adecuadas, independientemente de sus proponentes. Debe ser aprobado por la Comisión de Garantía de la Calidad.

## **10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

### **10.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN**

El máster que se propone en esta memoria se comenzará a impartir en el curso 2015-2016.

### **10.2. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN, EN SU CASO, DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS**

La adaptación de los estudiantes del Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos a los nuevos estudios de Máster Universitario en Calidad Seguridad y Tecnología de los Alimentos se realizará teniendo en cuenta la siguiente tabla:

En el resto de los casos, será la Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos de Máster de la Facultad de Veterinaria la que establezca las equivalencias entre los cursos, para la adaptación de los estudiantes de los planes antiguos a los nuevos estudios.

### **10.3. ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO**

Con la implantación del máster que se propone se extinguirá el Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (con código 3001757 en el RUCT) que se ha impartido en la Universidad de Zaragoza desde el curso 2007-2008 y que finalizaría en el curso 2014-2015. Aquellos estudiantes que no hubieran completado la formación en el máster a extinguir, podrán concluirla en el plan inicial, según disponga la normativa existente en la Universidad de Zaragoza.

**Anexo I. Vinculación de docencia de las asignaturas del Máster Universitario en Calidad,  
Seguridad y Tecnología de los Alimentos a Áreas de Conocimiento**

<b>Módulo Básico</b>	<b>Carácter</b>	<b>ECTS</b>	<b>Vinculación de docencia a las áreas</b>
Academic writing	Ob.	6	Filología Inglesa
Elaboración de proyectos, presentación y comunicación de resultados	Ob.	6	Matemática Aplicada Tecnología de los Alimentos
Fuentes de información y su aplicación al aseguramiento de la calidad de metodologías analíticas	Ob.	6	Nutrición y Bromatología
Técnicas estadísticas, diseño de experimentos y modelización	Ob.	6	Matemática Aplicada Estadística e Investigación Operativa Sanidad Animal Tecnología de los Alimentos
<b>Módulo de Investigación</b>			
Análisis sensorial de los alimentos	Op.	3	Producción Animal Tecnología de los Alimentos
Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos	Op.	3	Nutrición y Bromatología
El color de los alimentos: origen y métodos de estudio	Op.	3	Física Tecnología de los Alimentos
Enzimología alimentaria	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Molecular tools in food science	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente: técnicas tradicionales y moleculares	Op.	3	Nutrición y Bromatología
Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos	Op.	3	Nutrición y Bromatología
Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios	Op.	3	Nutrición y Bromatología
Reología y análisis de la textura de los alimentos	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
<b>Módulo de Especialización</b>			
Avances en la tecnología de los alimentos de origen vegetal	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Avances y control de calidad de la carne y el pescado	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Avances en la tecnología y el control de calidad de los productos lácteos	Op.	3	Tecnología de los Alimentos

Avances en nutrición, alimentación y salud	Op.	3	Nutrición y Bromatología
Controles de producción y calidad de la industria conservera	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Nuevas herramientas en seguridad alimentaria	Op.	3	Nutrición y Bromatología
Nuevas tecnologías de procesado de los alimentos	Op.	3	Tecnología de los Alimentos
Peligros emergentes en la cadena alimentaria	Op.	3	Nutrición y Bromatología

**RECURSOS HUMANOS**

**TITULACIÓN PROPUESTA:**

**PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR EN EQUIVALENCIAS A TIEMPO COMPLETO**

**PRIMER CURSO**

		Nº Profesores disponibles	Nº Profesores adicionales necesarios	Fuente financiación	Justificación necesidad profesores adicionales
<b>Profesorado cuerpos docentes universitarios</b>		31		UZ	Dado que ya se han implantado todos los cursos de los nuevos grados (en Ciencia y Tecnología de los Alimentos y en Veterinaria) que se imparten en la Facultad de Veterinaria, lo que ha conllevado un incremento en la docencia, y que además se han incluido en el máster propuesto dos módulos optativos y por tanto asignaturas nuevas respecto al máster precedente, se requerirá profesorado adicional para su impartición. Hay que tener en cuenta que el máster propuesto conlleva la siguiente carga docente desglosada por módulos, para un número estimado de 30 estudiantes: Módulo básico 383 h; Módulo de Investigación 330 h; Módulo de Especialización 240 h y Trabajo Fin de Máster 360 h. Total: 1313 h. Teniendo en cuenta que en el máster que se imparte actualmente, precedente del propuesto, la carga docente asumida por las diferentes áreas implicadas es de 695, h la carga docente adicional del nuevo máster supondrá 618 horas, lo que justifica la solicitud de dos profesores ayudantes doctores.
<b>CONTRATADOS</b>	<b>Ayudantes</b>				
	<b>Ayudantes Doctores/ contratados Doctores</b>	4	2	UZ	
	<b>Asociados</b>	1		UZ	
	<b>Colaboradores</b>				
	<b>Visitantes</b>				
<b>Eméritos</b>					
<b>SEGUNDO CURSO (sólo se cumplimentará en Máster de más de 60 ECTS)</b>					
		Nº Profesores disponibles	Nº Profesores adicionales necesarios	Fuente financiación	Justificación necesidad profesores adicionales
<b>Profesorado cuerpos docentes universitarios</b>					
<b>CONTRATADOS</b>	<b>Ayudantes</b>				
	<b>Ayudantes Doctores/ contratados Doctores</b>				
	<b>Asociados</b>				
	<b>Colaboradores</b>				
	<b>Visitantes</b>				
<b>Eméritos</b>					

## INFRAESTRUCTURAS

TITULACION PROPUESTA:					
CENTRO:					
PRIMER CURSO					
ESPACIO NECESARIO	M2/CAPACIDAD	ESTADO (*)	JUSTIFICACION NECESIDAD	COSTE PREVISTO	FUENTE FINANCIACION
Aula para clases teóricas		Disponible		0	
Aula de informática		Disponible		0	
Laboratorio de microbiología		Disponible		0	
Laboratorio de tratamientos de conservación		Disponible		0	
Laboratorio de bioquímica de proteínas e inmunología		Disponible		0	
Sala de análisis sensorial		Disponible		0	
Laboratorio de análisis físico-químico		Disponible		0	
Laboratorio de residuos y contaminantes		Disponible		0	
Planta Piloto de Alimentos		Disponible		0	
SEGUNDO CURSO (sólo se cumplimentará en Máster de más de 60 ECTS)					
ESPACIO NECESARIO	M2/CAPACIDAD	ESTADO (*)	JUSTIFICACION NECESIDAD	COSTE PREVISTO	FUENTE FINANCIACION
COSTE TOTAL SEGUNDO CURSO (sólo se cumplimentará en Máster de más de 60 ECTS)					
COSTE TOTAL IMPLANTACION					

(\*) En el campo "ESTADO" se debe indicar si la infraestructura está "disponible" o "no disponible"

## EQUIPAMIENTO

TITULACION PROPUESTA:				
CENTRO:				
PRIMER CURSO				
EQUIPAMIENTO NECESARIO	ESTADO (*)	JUSTIFICACIÓN NECESIDAD	COSTE PREVISTO	FUENTE FINANCIACION
Licencia para el programa Design Expert 8.0 en Aula de informática	No Disponible	Impartición de la asignatura "Técnicas estadísticas, diseño de experimentos y modelización"	800 euros	UZ
				UZ
Equipamiento básico: agitadores, baño termostático, pHmetro, estufas, espectrofotómetro)	No Disponible	Equipamiento básico común para las actividades prácticas de todas las asignaturas del Máster.	4500 euros	UZ
<b>COSTE TOTAL PRIMER CURSO:</b>				
SEGUNDO CURSO (sólo se cumplimentará en Máster de más de 60 ECTS)				
EQUIPAMIENTO NECESARIO	ESTADO (*)	JUSTIFICACIÓN NECESIDAD	COSTE PREVISTO	FUENTE FINANCIACION
<b>COSTE TOTAL SEGUNDO CURSO (sólo se cumplimentará en Máster de más de 60 ECTS)</b>				
<b>COSTE TOTAL IMPLANTACIÓN</b>				5300 euros

(\*) En el campo "ESTADO" se debe indicar si el equipamiento está "disponible" o "no disponible"

## OTROS RECURSOS

TITULACION PROPUESTA:				
CENTRO:				
OTRO TIPO DE PERSONAL (P.A.S.) NECESARIO	CATEGORIA	JUSTIFICACIÓN NECESIDAD	COSTE PREVISTO	FUENTE FINANCIACIÓN
1 técnico de laboratorio en Planta Piloto, 1 técnico de laboratorio en el Área de Nutrición y Bromatología, y 1 técnico en el Área de Tecnología de los Alimentos		Este personal sirve de apoyo a la impartición de las actividades prácticas de las asignaturas del Máster y está disponible en las áreas donde se imparten	0	UZ
<b>COSTE TOTAL</b>				
OTROS GASTOS ADICIONALES NECESARIOS		JUSTIFICACIÓN NECESIDAD	COSTE PREVISTO	FUENTE FINANCIACIÓN
Material fungible utilizado en las actividades prácticas del Máster		El Máster tiene un componente muy importante de clases prácticas experimentales, por lo que es imprescindible para su correcto desarrollo la dotación de un presupuesto para material fungible. Hasta el momento, en el máster precedente al que se propone, no ha habido ningún aporte económico específico para la docencia práctica del máster en la partida presupuestaria que se asigna al centro, situación que es claramente insostenible.	9000 euros*	UZ
Mantenimiento de equipos			3000 euros	UZ
<b>COSTE TOTAL</b>			12000 euros	

TITULACION PROPUESTA:				
CENTRO:				
Total ingresos por matrícula y tasas desglosados por años y conceptos				
AÑO	Créditos ECTS matrícula	Gastos fijos	Apertura de expediente	Total
Primero	82584*	670,20	889,20	84.143,40
Segundo (a cumplimentar en Máster de más de 60 ECTS)				
			<b>TOTAL</b>	<b>84.143,40</b>
Total ingresos por otros conceptos				
CONCEPTO				Total
			<b>TOTAL</b>	
			<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>84.143,40</b>

\* Considerando las tasas del curso 2013-2014, un número máximo de 30 estudiantes, 60 ECTS, 45,88 € por ECTS, 29,64 € de apertura de expediente y 22,34 € de gastos fijos.

DECRETO 155/2011, de 28 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen los <b>precios públicos</b> por la prestación de servicios académicos universitarios para el <b>curso 2011-2012</b> .			
TARIFAS SEGÚN GRADO DE EXPERIMENTALIDAD DE ENSEÑANZAS DE MÁSTER UNIVERSITARIO			
<b>Precio del Crédito</b>	<b>Grado de experimentalidad</b>	1ª matrícula €	2ª y sucesivas matrículas €

El importe a abonar en el curso académico 2013-2014 por el estudiante, no será inferior a 1.376,31 €