



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

## **ANEXO 5.2**

Junta de Facultad  
Sesión Ordinaria  
14 de diciembre de 2011

**Propuesta de modificación del  
Máster de Iniciación a la Investigación en  
Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

---

La propuesta es:  sí  no

Continuidad de un título existente	<input type="checkbox"/>
Modificación de título/s existente/s:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí

En caso afirmativo indicar cuál o cuáles

**Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

Nueva propuesta	<input type="checkbox"/>
-----------------	--------------------------

Tipología

- Profesional
- Académico

<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>

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

### Objetivos específicos y competencias del título

Los **objetivos específicos** de este Máster son:

1. Constituir el periodo de formación del Doctorado "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.

El alumno tras realizar el Máster será más **competente** para:

1. Aplicar las técnicas utilizadas más habitualmente en la investigación en Ciencia y Tecnología de los alimentos.
2. Realizar una búsqueda de información bibliográfica sobre un tema relacionado con la Ciencia y Tecnología de los alimentos y analizarla de forma crítica.
3. Desarrollar un trabajo de investigación de forma autónoma, presentarlo y defenderlo públicamente.
4. Llevar a cabo actividades relacionadas con el análisis y control de calidad de los alimentos en el sector público o en la industria agroalimentaria, y mejorar e implementar las técnicas que se utilizan normalmente.
5. Desempeñar tareas relacionadas con los aspectos de I+D+i de la industria alimentaria en sus diferentes sectores.
6. Mejorar la producción de diferentes tipos de alimentos, mediante el conocimiento de los últimos avances en el campo de la Ciencia y Tecnología de los alimentos.

### Requisitos de admisión, complementos de formación y estrategia específica de difusión de la titulación

Este Máster está **dirigido** a personas tituladas en los actuales grados oficiales de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Veterinaria, Nutrición Humana y Dietética, Farmacia, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural y otras titulaciones de temática relacionada, o en las licenciaturas equivalentes.

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 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.

La **información** sobre el Máster se difundirá en la página web de la Universidad de Zaragoza y de la Facultad de Veterinaria, y se enlazará a las páginas web de los diversos estudios de grado a los que está dirigido. Asimismo, la información del Máster se difundirá en diferentes foros nacionales, como las asociaciones de estudiantes de las diferentes titulaciones a las que está dirigido este Máster y congresos de temáticas relacionadas. Se difundirá también a nivel internacional, principalmente en las universidades de aquellos países de donde habitualmente nos llegan estudiantes, de

Latinoamérica y países del norte de África, países que normalmente financian estudios de posgrado bien desde instituciones gubernamentales o bien a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional.

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 centros en los que se imparten enseñanzas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología de Alimentos: IPB Instituto Politécnico de Burdeos, Katholieke Universiteit Leuven, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Università degli studi di Firenze, Université de Bretagne Occidentale, FESIA CONSORTIUM (Ecole Supérieure d'Agriculture D'Angers), Universidad de Bolonia, Danmarks Tekniske Universitet, Università degli studi di Salerno, Università degli studi di Napoli Federico II, Middle East Technical University.

También se difundirá la información sobre el Máster en aquellos destinos de **América** con los que se han establecido convenios en el marco del programa Americampus: Universidad de Río Cuarto (Argentina), Universidad de El Salvador (Argentina) y la Universidad de Colima (México). Asimismo se ha iniciado un programa Americampus con la Universidad Autónoma de Sinaloa (México).

### Estructura general del plan de estudios y adecuación al logro de los objetivos del título

La estructura general del plan de estudios es la siguiente:

1. Módulo básico (asignaturas obligatorias) 24 ECTS
2. Módulo optativo (asignaturas optativas):
  - 2.1. Itinerario de investigación: 36 ECTS (12 asignaturas x 3 ECTS)
  - 2.2. Itinerario de especialización: 24 ECTS (8 asignaturas x 3 ECTS)

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

3. Trabajo de Fin de Máster: 12 ECTS

Las asignaturas que se incluyen en los módulos optativos son las siguientes:

#### 1) Módulo básico

- Academic writing. 6 ECTS.
- Técnicas estadísticas y modelización en Ciencia de los Alimentos. 6 ECTS.
- Presentación y comunicación de resultados. Elaboración de proyectos. 6 ECTS.
- Herramientas de búsqueda de información. Validación de métodos analíticos. 6 ECTS.

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

- Análisis sensorial de los alimentos. 3 ECTS.
- Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos. 3 ECTS.
- El color de los alimentos: origen y métodos de estudio. 3 ECTS.
- Enzimología alimentaria. 3 ECTS.
- Herramientas moleculares en Ciencia de los alimentos/ Molecular tools in Food Science. 3 ECTS.
- Investigación de componentes funcionales en alimentos. 3 ECTS.
- Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente. 3 ECTS.
- Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos. 3 ECTS.
- Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana. 3 ECTS.
- Metodología para la evaluación de los riesgos alimentarios. 3 ECTS.
- Reología y análisis de la textura de los alimentos. 3 ECTS.
- Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos. 3 ECTS.

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

- Avances en la tecnología de los productos cárnicos. 3 ECTS.
- Avances en la tecnología de los productos lácteos. 3 ECTS.
- Avances en la tecnología de los alimentos de origen vegetal. 3 ECTS.
- Control de producción y calidad de la industria conservera. 3 ECTS.
- Nuevas tecnologías de procesado de alimentos. 3 ECTS.
- Peligros emergentes en la cadena alimentaria. 3 ECTS.

- Avances en nutrición, alimentación y salud. 3 ECTS.
- Nuevas herramientas de seguridad alimentaria. 3 ECTS.

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 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 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 permitirá 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.

### **Titulaciones de acceso idóneas para el título, explicando las competencias que otorgan carácter de novedad al máster respecto de las titulaciones previas de los estudiantes.**

Las **titulaciones idóneas** que darán acceso al Máster serán las del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Grado en Veterinaria, Grado en Nutrición Humana y Dietética, Grado en Farmacia, Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería Agrónoma, o las licenciaturas equivalentes.

Las **competencias** que podrán adquirir los estudiantes que cursen este Máster y que le darán **carácter de novedad** respecto a las titulaciones previas que hayan cursado serán las siguientes:

1. Estar capacitado para poder actualizarse de forma continua y permanente en temas de Calidad, Seguridad y Tecnología de los alimentos, conociendo todos los recursos para realizar una búsqueda bibliográfica y analizar los trabajos seleccionados de forma crítica.
2. Aplicar en la práctica una serie de técnicas de investigación especializadas en Ciencia y Tecnología de los alimentos, que no se abordan con detalle en las titulaciones de grado previas.
3. Desarrollar un trabajo de investigación de forma autónoma, presentarlo y defenderlo públicamente ante un tribunal.
4. Desempeñar tareas relacionadas con los aspectos de I + D + i de la industria alimentaria en sus diferentes sectores, y con el análisis y control de calidad de los alimentos.
5. Mejorar la producción de diferentes tipos de alimentos, mediante el conocimiento de las últimas novedades en el ámbito del control de calidad, la tecnología y la seguridad alimentarias.

Tanto las técnicas de investigación como los conocimientos avanzados que se imparten en los dos módulos optativos del Máster están estrechamente relacionados con la actividad de los grupos de investigación en los que se encuentran integrados los profesores implicados en la docencia del Máster, por lo que el estudiante va a tener un contacto directo con las líneas de investigación más actuales que se están desarrollando en nuestro país en el ámbito de los alimentos.

### **Argumentar en qué medida el máster supone una oferta diferenciada en el contexto nacional en relación con el conocimiento acumulado en la UZ**

Los grupos de investigación que respaldan este máster trabajan en temas de primera línea en la Ciencia y la Tecnología de los alimentos, en diversos ámbitos de la Calidad, la Seguridad y la Tecnología de productos de origen animal y vegetal. Todos los grupos de investigación que participan en este máster están desarrollando habitualmente proyectos de investigación con financiación nacional y europea. Como consecuencia de esta intensa actividad investigadora, estos grupos tienen un elevado nivel de trabajos científicos en el campo de los alimentos, en cuanto a número e índice de impacto de las revistas en las que se publican. El Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos en el que se encuentra la mayoría de los profesores que imparten este Máster tiene una larga trayectoria en formación doctoral en cuanto al número de doctores egresados en los dos programas de doctorado que imparte. En concreto, en el Programa de Doctorado "Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos", del que es periodo de formación este Máster se han presentado 28 Tesis Doctorales en los últimos 6 años, derivándose de ellas un elevado número de publicaciones y patentes. Este Programa de Doctorado obtuvo en el año 2004 la Mención de Calidad que ha ido renovando hasta el presente curso, en el que le ha sido concedida la Mención hacia la Excelencia por el Ministerio de Educación y Ciencia, por un periodo de tres años.

Por otra parte, hay que destacar que la intensa actividad investigadora de los profesores que imparten este Máster se ve reflejada en el hecho de que todos ellos están integrados en seis grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón: tres grupos Consolidados “Nuevas tecnologías de conservación e higienización de los alimentos”, “Análisis y evaluación de la seguridad alimentaria” y “Calidad y tecnología de la carne”, dos grupos Consolidados de Investigación Aplicada “Alimentos de origen vegetal” y “Bioquímica de proteínas de la leche”, y el grupo Emergente “Tecnología y genética porcina”.

### **Transversalidad y originalidad del máster en el contexto científico-académico español/internacional**

Los estudiantes que cursen este Máster adquirirán una serie de herramientas básicas en las asignaturas obligatorias que les serán de gran utilidad en su actividad de investigación en el ámbito de los alimentos o en cualquier actividad relacionada con aspectos de mejora de los procesos tecnológicos a los que se someten los productos, así como en aspectos de investigación y desarrollo de nuevos alimentos y de su control de calidad. Además, en cualquiera de los módulos optativos que cursen los estudiantes adquirirán mediante las actividades de aprendizaje que se realizan en las diferentes asignaturas las siguientes competencias transversales: capacidad de trabajo autónomo, capacidad de trabajo en equipo, desarrollo de la creatividad e iniciativa, capacidad de discusión en grupo y capacidad de autoevaluación.

**MÁSTERES PROFESIONALES: En el caso de no tratarse de un máster con atribuciones reguladas por Ley, enunciar la profesión o perfil profesional del egresado, citando fuentes y/o referentes.**

**MÁSTERES PROFESIONALES: Argumentar en qué medida el título –en su diseño y competencias– responde a perfiles profesionales adaptados al contexto social y económico.**

**MÁSTERES ACADÉMICOS: Explicar las posibilidades de especialización y/o enfoque multidisciplinar que ofrece el título**

El **módulo de especialización** que se incluye en esta propuesta está integrado por una serie de contenidos que van a aportar al estudiante conocimientos sobre los avances que se están produciendo en la tecnología, control de calidad y seguridad de los principales grupos de alimentos, así como en la nutrición y la repercusión de la alimentación en la salud. Los estudiantes que cursen este Máster podrán conocer las últimas novedades que se están llevando a cabo en temas relacionados con el desarrollo e innovación de procesos tecnológicos y productos, y con los métodos para garantizar la seguridad de estos alimentos, así como con aspectos de nutrición. Estos conocimientos avanzados permitirán a los estudiantes completar la formación que hayan obtenido en las titulaciones cursadas previamente y especializarse en el ámbito de los alimentos.

La realización del Trabajo Fin de Máster supondrá para el estudiante consolidar y poner práctica los conocimientos adquiridos sobre las técnicas y métodos de investigación en el Máster en temas de desarrollo de nuevos procesos y productos. El estudiante deberá plantear una hipótesis de trabajo, llevar a cabo la búsqueda de información bibliográfica, la selección de las técnicas, la realización de los experimentos, la elaboración de los resultados, la discusión con los trabajos de otros autores, la emisión de unas conclusiones y finalmente la presentación y defensa del trabajo ante un tribunal especializado.

**MÁSTERES ACADÉMICOS: Explicar el grado en que se ofrecen posibilidades para la especialización en investigación con enfoque disciplinar o multidisciplinar**

El **módulo de investigación** que se incluye en este Máster presenta una serie de contenidos que van a iniciar al estudiante en el campo de investigación de los alimentos, dándole a conocer una serie de técnicas con los fundamentos en los que están basadas y su aplicación práctica. Además, de conocer las técnicas de investigación, el estudiante tendrá que enfrentarse a las dificultades que se presentan en la realización de un desarrollo experimental, puesto que en algunas actividades prácticas tendrá que trabajar de forma individual, solucionando los problemas que se presenten y realizando posteriormente un informe sobre su desarrollo.

Como en el módulo de especialización anteriormente citado, la realización del Trabajo Fin de Máster supondrá para el estudiante consolidar y poner práctica los conocimientos adquiridos en el Máster sobre las técnicas y métodos de investigación en el ámbito de los alimentos. El estudiante deberá plantear una hipótesis de trabajo, llevar a cabo la

búsqueda de información bibliográfica, la selección de las técnicas, la realización de los experimentos, la elaboración de los resultados, la discusión con los trabajos de otros autores, la emisión de unas conclusiones y finalmente la presentación y defensa del trabajo ante un tribunal especializado.

Por otra parte, el enfoque multidisciplinar que tiene el Máster en todos los módulos está asegurado puesto que el profesorado que lo imparte pertenece a diferentes áreas: Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología, Producción Animal, Física aplicada, Matemática Aplicada y Filología inglesa.

Información a cumplimentar por el proponente	curso		
	09/10	10/11	11/12
a) Nº de profesores españoles -no UZ- en movilidad			
b) Nº ECTS impartidos por profesores españoles -no UZ-			
c) Nº de alumnos en movilidad desde UZ		1	
d) Nº de alumnos en movilidad hacia UZ			
e) Nº profesionales externos con docencia y su procedencia:			
f) Nº ECTS impartidos por profesionales externos			

Idioma de impartición

**Estrategia del máster en relación con los programas de movilidad de profesores y valoración de los resultados anteriores**

Se espera que el Máster tenga un componente de movilidad al menos en dos asignaturas, en las que participarán dos profesores externos a la universidad, expertos en los temas en los que versan dichas asignaturas y que mantienen una colaboración de investigación con profesores del Máster.

En la convocatoria de movilidad de este curso no se pudo solicitar financiación debido a que el mínimo de estudiantes matriculados en el Máster que se requería para poder solicitarla, estaba establecido en 20 y nuestro máster tenía 16 estudiantes matriculados. Nuestra previsión es que con el número de estudiantes que se pueden matricular en el módulo de especialización se supere el mínimo de 20 estudiantes. La inclusión de movilidad de profesorado en el Máster está claramente condicionada por la financiación, por lo que no se ha podido realizar hasta el momento dado que nuestro número de estudiantes ha sido constante, pero siempre alrededor de 16 estudiantes.

**Estrategia del máster en relación con los programas de movilidad de estudiantes y valoración de los resultados anteriores**

La movilidad de estudiantes no se ha planteado en la estrategia del Máster, que se propone puesto que se imparte íntegramente en la Universidad de Zaragoza, aunque sí ha existido previamente alguna experiencia de movilidad de una estudiante que realizó unas determinadas asignaturas en la Universidad de Reading en el marco del programa Erasmus y que fueron reconocidas por la universidad.

**Justificar la participación de profesionales y especialistas en la docencia y explicar la estrategia prevista en este sentido**

Los profesores que imparten este Máster participan en su totalidad en tareas docentes en los dos grados que se imparten en la Facultad de Veterinaria. Asimismo, estos profesores llevan participando en la docencia del Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos y otros másteres de la Facultad de Veterinaria durante los cinco años que se llevan impartiendo. Además, la mayoría del profesorado ha desarrollado proyectos de innovación docente en las convocatorias que lleva a cabo cada curso la Universidad de Zaragoza y participa activamente en las Jornadas de Innovación Docente que se celebran también anualmente. Por lo tanto, podemos considerar que la experiencia docente del profesorado que participa en el Máster es muy buena y además está en constante actualización y mejora. Sin embargo, se ha planteado la incorporación en el Máster de dos expertos en líneas de investigación relacionados con la temática de dos asignaturas, que además de aportar sus conocimientos científicos pueden aportar también aspectos de innovación docente en la impartición del Máster.

**Capacidad de atracción de estudiantes aragoneses**

Este Máster atraerá estudiantes fundamentalmente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de los cuales un alto porcentaje proceden de diferentes comunidades autónomas. Los estudiantes aragoneses que previsiblemente accederán a este Máster serán los que hayan cursado los Grados en Veterinaria, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Humana y Dietética, Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería Agrónoma. La existencia de este Máster les permitirá continuar con los estudios de posgrado en la Universidad de Zaragoza, para luego dirigirse a realizar el doctorado en la Universidad de Zaragoza o en otras universidades españolas o bien para dirigirse al mercado laboral en el campo de la industria alimentaria.

**Capacidad de atracción de estudiantes de otras comunidades autónomas**

Este Máster atraerá previsiblemente estudiantes procedentes de otras comunidades autónomas que hayan cursado las titulaciones citadas anteriormente como idóneas. Especialmente, se espera que atraiga estudiantes de las otras universidades que configuran el Campus de Excelencia Internacional Iberus: Universidad Pública de Navarra, Universidad de La Rioja y Universitat de Lleida. Por otra parte, el nivel docente e investigador de los profesores que imparten el máster es reconocido a nivel nacional en el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos por lo que se espera que este máster que amplía en esta propuesta sus objetivos al incorporar el módulo de especialización, atraiga a estudiantes de diferentes universidades españolas.

**Capacidad de atracción de estudiantes de otros países**

Este Máster puede atraer a estudiantes fundamentalmente de Latinoamérica y del norte de África, que normalmente tienen programas específicos para financiar la realización de un posgrado en España, bien desde sus propios gobiernos o bien a través de Proyectos de Cooperación Internacional. El hecho de que la actividad investigadora de los profesores que participan en el Máster de lugar a numerosas publicaciones internacionales en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los alimentos favorecerá que estudiantes de otros países se interesen por venir a cursar este Máster. Durante los cinco cursos que se han impartido el Máster se han matriculado estudiantes de Venezuela, México, Guatemala, Argelia, Marruecos, Cuba, Estados Unidos, Mauritania e Israel, representando un 16 % del total de estudiantes matriculados.

**Explicar la estrategia prevista para fomentar la internacionalización**

La internacionalización de este Máster se verá favorecida por la difusión en foros internacionales relacionados con el ámbito de los alimentos, especialmente en los centros en los que se imparten enseñanzas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología de Alimentos con los que existen programas de intercambio de estudiantes en el marco de los programas Erasmus en los siguientes centros: IPB Instituto Politécnico de Burdeos, Katholieke Universiteit Leuven, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Università degli studi di Firenze, Université de Bretagne Occidentale, FESIA CONSORTIUM (Ecole Supérieure d'Agriculture D'Angers), Universidad de Bolonia, Danmarks Tekniske Universitet, Università degli studi di Sassari, Università degli studi di Salerno, Università degli studi di Napoli Federico II y Middle East Technical University.

También se difundirá la información sobre el Máster en aquellos destinos de América con los que se han establecido convenios en el marco del programa Americampus: Universidad de Rio Cuarto (Argentina), Universidad de El Salvador (Argentina) y la Universidad de Colima (México). Asimismo se ha iniciado un programa Americampus con la Universidad Autónoma de Sinaloa (México).

**TÍTULOS CONJUNTOS: Explicar las razones por las que el máster tiene carácter conjunto y cuál es el protagonismo de la UZ en su desarrollo**

**TÍTULOS CONJUNTOS: Describir la movilidad efectiva de estudiantes, su viabilidad y su necesidad para la obtención del título y la adquisición de las competencias por el estudiante**

**Información a cumplimentar por el proponente:**

**curso**

09/10 10/11

Nº de estudiante que han realizado prácticas	1	Nº de acuerdos vigentes con empresas e instituciones para prácticas, transferencia u otras iniciativas	1
----------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

**Previsión de mecanismos de seguimiento e inserción laboral de los egresados y principales resultados si los hubiere**

Hasta el momento, el seguimiento de los egresados se ha llevado a cabo desde la coordinación del máster en forma de comunicación por correo electrónico con los antiguos estudiantes y petición de datos respecto a su situación laboral. Mediante este mecanismo se ha constatado que el 75 % de los estudiantes que han cursado nuestro Máster ha continuado con la formación doctoral y el resto ocupan puestos en centros tecnológicos, centros de investigación, industrias alimentarias, empresas de biotecnología y universidades.

En un futuro, se plantea establecer una lista de los alumnos egresados y pedirles que rellenen un cuestionario en el que se solicite al titulado indicar su situación profesional actual, el grado de satisfacción en la formación académica recibida y cómo ha influido ésta en su incorporación a la vida laboral. La información obtenida podría ser de gran utilidad a la hora de realizar los planes de mejora del título.

Es posible que exista la previsión del establecimiento de un proceso institucionalizado desde la página web de la Universidad de Zaragoza, en el que se integraría este Máster junto con el resto de titulaciones de la universidad.

**Explicar en que medida el máster contribuye al desarrollo profesional de los estudiantes y en qué términos se concreta la relación con instituciones y/o empresas**

Hasta el momento ha habido un porcentaje importante de estudiantes que han realizado el Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que estaban desarrollando su actividad en empresas, como Cervezas Ámbar y BSH (Grupo Balay), o trabajando en Centros Tecnológicos como el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), la Fundación Parque Científico Tecnológico de Aula Dei (PCTAD) y el Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA). Esta interacción es altamente positiva para los estudiantes, las instituciones, las empresas y para el desarrollo del propio Máster.

Asimismo, se han realizado Trabajos Fin de Master en codirección y/o colaboración con investigadores del Instituto de Nanociencia de Aragón, el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, el Departamento de Química Analítica, el CITA, la empresa ZEU-Inmunotec, la empresa Panishop, y dentro del marco de la Cátedra Comarca del Matarranya.

Dado que los profesores que participan en este Máster tienen una intensa actividad de investigación en colaboración con instituciones de investigación y empresas como queda patente en los apartados relacionados con sus méritos investigadores, su contribución en el Máster se irá ampliando en un futuro fortaleciendo la relación entre ellas.

**Existencia de prácticas externas en el plan de estudios, acuerdos para tal fin y número de estudiantes involucrados o previsiones o precedentes**

Por el momento, no se han planteado prácticas externas en el plan de estudios, pues todas las actividades prácticas se realizan en las instalaciones de la Facultad de Veterinaria y en la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Aunque es posible, que si se implanta este Máster se pudiera plantear en un futuro algún tipo de acuerdo con empresas para la realización de prácticas externas dentro del módulo de especialización.

**Existencia de mecanismos de formación y posibilidades de transferencia del conocimiento al entorno institucional, empresarial o cultural.**

Como ya se ha comentado anteriormente, los profesores que imparten docencia en este Máster mantienen una estrecha colaboración con instituciones de investigación y empresas del ámbito alimentario y biotecnológico. Por lo tanto, la realización de Trabajos Fin de Máster en el marco de los proyectos y contratos de investigación que se establecen con las instituciones y empresas, hará posible la transferencia de conocimiento desde la universidad, estrechando más la interacción entre ellas.

**Información a cumplimentar por el proponente:**

**Méritos investigadores del profesorado (sexenios, publicaciones, patentes, etc.)**

Los méritos investigadores y demás datos del historial científico que se solicitan en estos apartados de los profesores que participan en el máster propuesto, se han incluido en un documento adjunto.

El total de méritos acumulado de todos los profesores el siguiente:

Sexenios: 70

Publicaciones: 263 (revistas SCI)

Patentes: 6

**Participación en institutos de investigación.**

**Grupos de investigación y proyectos de CC.AA.**

Los profesores que participan en este máster pertenecen a seis grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón.

El número total proyectos de CC.AA. en los que participan los profesores es: 30

**Proyectos de investigación europeos**

El número total proyectos de investigación europeos en los que participan los profesores es: 11

**Proyectos de investigación nacionales**

El número total proyectos de investigación nacionales en los que participan los profesores es: 52

**Contratos de investigación**

El número total de contratos de investigación en los que participan los profesores es: 98

**Argumentar, apoyándose en información objetiva y referido al ámbito de conocimiento del máster, la competencia especializada de los profesores con docencia**

Los profesores que imparten docencia en este máster mantienen una elevada actividad investigadora en el ámbito de de los alimentos como se puede constatar por las 263 publicaciones en revistas SCI, 6 patentes, 52 proyectos nacionales, y 11 proyectos europeos y 98 contratos de investigación, que acumulan entre todos en los últimos cinco años.

**Existencia de actividad investigadora financiada en el ámbito de conocimiento del máster**

Los profesores que participan en la impartición del Máster desarrollan su actividad investigadora en las líneas que se relacionan a continuación, en las que tienen financiación de organismos públicos nacionales e internacionales, así como financiación privada, mediante contratos con empresas relacionadas con la industria alimentaria, como se ha hecho constar en los apartados anteriores:

1. Procesos en la industria alimentaria
2. Conservación e higienización de alimentos
3. Factores precosecha que influyen en la calidad de los alimentos de origen vegetal
4. Aplicación de tecnologías post-cosecha en la conservación de frutas, hortalizas y carpóforos comestibles y en la obtención de nuevos productos vegetales
5. Aceite de oliva virgen extra: caracterización y utilización en crudo y en el proceso culinario de fritura
6. Tecnología culinaria: cambios que acontecen en los alimentos durante su cocinado y diseño de nuevas texturas y sabores en la cocina
7. Desarrollo de nuevos alimentos funcionales en panadería y pastelería destinados a colectivos con patologías específicas
8. Proteínas de la leche con actividad biológica.

9. Efecto de los tratamientos tecnológicos sobre la estructura y propiedades tecnológicas y funcionales de las proteínas.
10. Desarrollo de métodos inmunoquímicos aplicados al control de calidad de los alimentos.
11. Desarrollo de nuevos sistemas para mejorar la conservación de la carne y el pescado fresco y de sus productos.
12. Optimización de la formulación y el procesado en la elaboración de productos cárnicos.
13. Tecnología y genética porcina
14. Vigilancia y evaluación del riesgo de contaminantes y residuos en la cadena alimentaria
15. Residuos y contaminantes en miel y otros productos apícolas
16. Microorganismos patógenos en los alimentos y evaluación de resistencias antimicrobianas
17. Calidad microbiológica de alimentos de origen vegetal y fúngico
18. Aplicación de técnicas moleculares en la evaluación de la calidad y seguridad alimentaria
19. Mohos y micotoxinas en alimentos y materias primas
20. Parásitos en la cadena alimentaria
21. Componentes funcionales y actividad antioxidante de los alimentos
22. Tipificación de alimentos

#### **Matrícula previa de estudiantes en el máster y/o previsión de matrícula**

La matrícula de estudiantes en el Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos ha sido hasta el momento de 14-16 alumnos y la previsión es que la implementación del nuevo módulo de especialización pueda incrementar la matrícula pudiendo superar los 25-30 alumnos.

#### **Necesidad de recursos humanos para la impartición del máster en condiciones de calidad**

En estos momentos se considera que la impartición del máster se llevará a cabo por los profesores que se relacionan en el documento adjunto de los méritos investigadores. No se descarta, sin embargo, que en alguna de las áreas pueda surgir alguna necesidad de profesorado, que podrá determinarse finalmente cuando se establezca la completa implantación de todos los cursos de los dos grados que se imparten en la Facultad de Veterinaria y de los nuevos Másteres tras el proceso de reordenación a que se ve sometida la Universidad de Zaragoza en los próximos dos cursos.

#### **Grado de suficiencia o de necesidad de recursos materiales para la impartición del máster en condiciones de calidad**

Las actividades prácticas del Máster en Iniciación a la Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que se modifica en esta propuesta se han realizado hasta el momento en los laboratorios del Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria y en la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza. En los laboratorios de estas dependencias existe equipamiento fundamentalmente financiado por proyectos de investigación y también por la Universidad de Zaragoza. Sin embargo, hasta el momento no ha existido una financiación específica para material fungible y pequeño equipamiento, necesarios para la impartición de las clases prácticas y la realización de los trabajos tutelados del Máster. Es obvio que en una enseñanza de tipo experimental en la que las actividades prácticas son esenciales para la formación del titulado es imprescindible contar con la financiación suficiente para que esta formación práctica sea de calidad.

Asimismo, dado que en el Máster se plantea la utilización de técnicas de Biología Molecular en dos asignaturas, sería deseable contar con un espacio específico destinado para llevarlas a cabo, para lo que se solicitará habilitar una parte de la planta superior de la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos como laboratorio en el que los estudiantes puedan aprender y realizar dichas técnicas.

#### **Explicar si existen las vías de financiación externa a la UZ**

Aunque el Máster cuenta con el apoyo de algunas instituciones de investigación y empresas, como se ha comentado anteriormente, para la realización de los Trabajos Fin de Máster, no existen vías externas de financiación del Máster.



### Resumen de modificaciones planteadas

Las modificaciones del Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que se plantean en esta propuesta se concretan en la organización de las asignaturas del Máster en tres módulos:

- Por un lado, se establece un módulo de asignaturas obligatorias, en las que se aportan contenidos que son herramientas básicas para la especialización de los titulados de máster que van a completar así la formación que han adquirido en los títulos previos.

- Se establecen además dos módulos optativos, uno con una clara orientación hacia la investigación y constituido por asignaturas en la que el estudiante va a aprender técnicas específicas para la investigación en Ciencia y Tecnología de los alimentos, con el objetivo fundamental de continuar con los estudios de doctorado, o bien dirigiéndose a una actividad en laboratorios de análisis de alimentos o en departamentos de I+D+i de la industria alimentaria. Estas asignaturas son básicamente las que existían en el Máster que se modifica, salvo algunas que se han integrado en las asignaturas obligatorias.

- El otro módulo optativo tiene una clara orientación de especialización para aquellos titulados con una formación básica que les permita alcanzar con este módulo la profundización en los últimos avances en la tecnología, control de calidad y seguridad de diferentes tipos de alimentos.

- Por último, se reduce la carga del Trabajo Fin de Máster de 15 a 12 ECTS puesto que se considera que es suficiente para poder obtener los resultados de aprendizaje propuestos, teniendo en cuenta además que las asignaturas que se imparten en todos los módulos tienen una elevada carga práctica que contribuye a que el estudiante supere mejor las dificultades que puedan ir surgiendo en el desarrollo del trabajo.