

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

### **62016 - Técnicas y estrategias de aislamiento y purificación de proteínas**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 3.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Miguel Calvo Rebollar** [calvoreb@unizar.es](mailto:calvoreb@unizar.es)
- **María Dolores Pérez Cabrejas** [dperez@unizar.es](mailto:dperez@unizar.es)
- **Daniel Ripollés López** [ripolles@unizar.es](mailto:ripolles@unizar.es)
- **María Lourdes Sánchez Paniagua** [lsanpan@unizar.es](mailto:lsanpan@unizar.es)

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

- Sesión de discusión en grupo de los resultados de las sesiones prácticas, que previamente habrán elaborado los alumnos de forma individual. Duración 1 hora.
- Entrega del trabajo escrito sobre un artículo científico, que habrá sido dirigido y revisado para cada estudiante por uno de los profesores que imparten la asignatura.
- Examen escrito. Duración 1 hora.

---

## **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Es capaz de relacionar los fundamentos de las técnicas y estrategias de aislamiento y purificación de proteínas con sus aplicaciones prácticas.
- 2:** Es capaz de planificar un procedimiento para realizar el aislamiento de una proteína a partir de una matriz alimentaria y llevarlo a cabo en el laboratorio.

- 3:** Es capaz de comprender e interpretar un método de aislamiento de proteínas descrito en un artículo de investigación para poder aplicarlo en el laboratorio.
- 4:** Es capaz de expresar de forma escrita un análisis crítico de un trabajo científico sobre un procedimiento de aislamiento de una proteína de interés alimentario.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivo que el estudiante se familiarice con las técnicas más habituales en la obtención, purificación y caracterización de proteínas a partir de un material biológico. Se darán a conocer los fundamentos de las principales técnicas utilizadas y cómo se planifica una estrategia para aislar una proteína. Esta asignatura tiene relación con la de "Enzimología alimentaria" y con la de "Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos".

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura tiene un carácter, como la mayoría de las asignaturas del máster, eminentemente práctico. En las sesiones teóricas se explican los fundamentos de las principales técnicas y estrategias de aislamiento y purificación de proteínas y también se proporciona a los estudiantes abundante material en forma de tablas y anexos con las especificaciones de algunas de las matrices de cromatografía, sistemas de filtración por membranas, sistemas de electroforesis y otros materiales que se comercializan actualmente para el aislamiento de proteínas. En las sesiones prácticas los alumnos realizan en pequeños grupos el aislamiento de una proteína, partiendo de un material de origen alimentario, como es la leche, hasta obtener una proteína con un elevado grado de pureza, que caracterizan por diferentes técnicas.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Los conocimientos que se adquieren en esta asignatura capacitarán a los alumnos para el desempeño de actividades de investigación en el campo de las proteínas alimentarias. Además, junto con el resto de asignaturas del Máster, permite el acceso al Programa de Doctorado en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza, y aporta una serie de herramientas que pueden ser de utilidad en el desarrollo de la Tesis Doctoral.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Poseer y comprender conocimientos que le den una base para aplicar y, en algún caso, desarrollar un procedimiento de aislamiento de una proteína en un contexto de investigación.
- 2:** Poseer habilidades en la búsqueda de información relacionada con las técnicas de aislamiento y purificación de proteínas y su aplicación en el campo alimentario.
- 3:** Aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de resolución de problemas en una situación de aplicación práctica de un procedimiento de aislamiento y caracterización de una proteína de origen alimentario.
- 4:** Comunicar las conclusiones derivadas de la aplicación de un procedimiento experimental para el aislamiento y caracterización de una proteína de origen alimentario.

- 5:** Integrar conocimientos y formular juicios acerca de una determinada información contenida en un artículo de investigación sobre un procedimiento de aislamiento de una proteína.
- 6:**  
Poseer habilidades de aprendizaje para seguir estudiando de forma autónoma.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

El conocimiento de las técnicas de aislamiento y purificación de las proteínas es importante en muchos campos de la Ciencia de los Alimentos, puesto que es necesario, por ejemplo, para utilizar una proteína como indicador de algún proceso tecnológico o para caracterizar nuevas proteínas de interés alimentario. El aislamiento de una proteína constituye la primera etapa en el desarrollo de un método para la detección y/o cuantificación de una proteína en una matriz alimentaria.

Por otra parte, el trabajo escrito que elaboran los alumnos sobre un artículo de investigación acerca del aislamiento de una proteína, les resulta de gran utilidad de cara a la realización de su Trabajo Fin de Máster, que es de tipo experimental. Además, algunos de los alumnos, realizan el trabajo de esta asignatura sobre una proteína que está relacionada con su tema de Trabajo Fin de Máster, lo que supone una motivación adicional.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:**  
Evaluación continua:  
  
Examen escrito de 5 preguntas sobre los contenidos expuestos en las sesiones teóricas, en los que se evalúa fundamentalmente el conocimiento que tienen los alumnos de los fundamentos de las técnicas de aislamiento y purificación de proteínas y de sus aplicaciones. La calificación del examen escrito será de cero a diez y supondrá el 50 % de calificación final de la asignatura. El programa para este examen aparece en el apartado de actividades de aprendizaje.
- 2:**  
Discusión en grupo de los resultados de las sesiones prácticas, cada alumno debe llevar a la sesión de discusión los resultados elaborados de forma individual. La calificación de la discusión en grupo será de cero a diez y supondrá el 15 % de calificación final de la asignatura. La realización de las prácticas se considera obligatoria.
- 3:**  
Trabajo sobre un procedimiento de aislamiento de una proteína, se propondrán a los alumnos diversos artículos de los que podrán elegir uno, o bien ellos podrán sugerir un artículo cuyo tema les resulte de interés o esté relacionado de alguna manera con su Trabajo Fin de Máster. La elaboración del trabajo será dirigida por uno de los tres profesores que imparten la asignatura. La calificación del trabajo escrito será de cero a diez y supondrá el 35 % de calificación final de la asignatura.
- 4:**  
Prueba global:  
  
Los alumnos que no hayan elegido la evaluación continua podrán ser evaluados mediante una prueba global que consistirá en las mismas actividades de evaluación que para la continua. Los porcentajes de calificación de cada actividad y los criterios de valoración serán los mismos para la prueba global que para la evaluación continua.

# Criterios de valoración

## Criterios de valoración

1. Trabajo escrito sobre un artículo de investigación. Se valorará que el alumno consiga realizar los siguientes objetivos:
  - Indicar la importancia de la proteína que se va a aislar y hacer una pequeña revisión sobre ella como introducción.
  - Introducir las técnicas utilizadas explicando brevemente sus fundamentos.
  - Representar en un diagrama de flujo el procedimiento general de aislamiento de la proteína con sus principales etapas y productos obtenidos en cada una de ellas.
  - Indicar claramente qué método se utiliza para caracterizar cada una de las fracciones proteicas obtenidas en el proceso de aislamiento.
  - Evaluar la adecuación del método de aislamiento, destacando el rendimiento y la pureza de la proteína obtenida.
  - Presentar correctamente el trabajo escrito, con una adecuada estructura, redacción y bibliografía.
2. Discusión en grupo de los resultados de las sesiones prácticas. Se valorarán los siguientes aspectos del material que aporten los estudiantes en la sesión de discusión:
  - Estructura de los resultados elaborados.
  - Claridad en la exposición de los resultados que haga cada alumno en el grupo.
  - Capacidad crítica para saber interpretar los resultados.
3. Examen escrito. Se valorarán los siguientes aspectos:
  - Adecuación de las respuestas al contenido expuesto en las sesiones teóricas.
  - Claridad en la exposición escrita.
  - Capacidad de interrelacionar los diferentes conceptos.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

En esta asignatura se comienza exponiendo los fundamentos de las técnicas de aislamiento y purificación de proteínas en las sesiones teóricas, mostrando además mediante material gráfico, los equipos y materiales necesarios para la aplicación de dichas técnicas. Después, se van intercalando las sesiones prácticas en las que los alumnos pueden aplicar en el laboratorio dichas técnicas en el proceso de aislamiento de una proteína de origen alimentario. Para ello, cuentan con un protocolo experimental detallado de las etapas del proceso y la supervisión directa de los profesores.

En la sesión de discusión de resultados de las prácticas se promoverá la participación de los alumnos, instándoles a que hagan una interpretación crítica de los mismos

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Sesiones teóricas. 12 horas (sesiones de 1 ó 2 horas) presenciales.

En ellas se van exponiendo las estrategias de aislamiento de proteínas y los fundamentos de las técnicas que se utilizan para aislarlas y caracterizarlas. Se abordarán en estas sesiones los siguientes temas:

1. Introducción. Técnicas de disgragación celular. Técnicas de precipitación y centrifugación.
2. Técnicas de filtración con membranas.
3. Fundamentos de la cromatografía líquida. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de afinidad.

- Cromatografía de filtración en gel.
- 4. Cromatografía de HPLC.
- 5. Caracterización de proteínas: electroforesis, técnicas espectrofotométricas, técnicas enzimáticas y técnicas inmunoquímicas

**2:**  
Sesiones prácticas. 15 horas presenciales.

Estas prácticas se organizan en sesiones de 3 ó 4 horas. En ellas, se llevará a cabo el aislamiento de una proteína a partir de leche cruda de vaca. Se iniciará con una etapa preparativa que incluye la precipitación de caseínas, obtención y diálsis del lactosuero y determinación de su concentración en proteína, cromatografía de intercambio catiónico del lactosuero y caracterización de las fracciones obtenidas por electroforesis y técnicas inmunoquímicas.

**3:**  
Sesión de discusión de resultados de las sesiones prácticas. 2 horas presenciales. 3 horas no presenciales. Se analizarán en grupo los resultados obtenidos en las prácticas, evaluando la consecución de los objetivos del procedimiento de aislamiento aplicado (15 % de calificación final).

**4:**  
Elaboración del trabajo escrito sobre un artículo de investigación. 15 horas (35 % de calificación final).

**5:**  
Examen escrito sobre la parte teórica de la asignatura. 1 hora presencial. Trabajo personal no presencial 28 horas (50 % de calificación final).

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El calendario del máster y la programación de las sesiones teóricas y prácticas de las asignaturas aparecerán en el mes de junio en la web de la Facultad de Veterinaria, en la siguiente dirección:

[http://veterinaria.unizar.es/docs/horarios/Calendario\\_Master\\_CTA\\_10\\_11\\_2.pdf](http://veterinaria.unizar.es/docs/horarios/Calendario_Master_CTA_10_11_2.pdf)

Las clases teóricas se impartirán en el Seminario de Posgrado de la Facultad de Veterinaria (Edificio Zootecnia) y las clases prácticas se realizarán en el laboratorio del Área de Tecnología de los Alimentos (Edificio Zootecnia).

Las horas de tutoría serán en horario de mañana y se acordarán previamente con los profesores que imparten la asignatura.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**