



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

## 62015 - Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 3.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **María Dolores Pérez Cabrejas** dperez@unizar.es
- **María Lourdes Sánchez Paniagua** lsanpan@unizar.es
- **Miguel Calvo Rebollar** calvoreb@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 habrá elaborado el alumno 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 los diferentes tipos de técnicas inmunoquímicas con sus aplicaciones prácticas.
- 2:** Es capaz de planificar un procedimiento para llevar a cabo el desarrollo de una técnica inmunoquímica y llevarlo a cabo en el laboratorio.
- 3:**

Es capaz de comprender e interpretar un método inmunoquímico 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 el desarrollo de una técnica inmunoquímica para su aplicación en el control de calidad de un alimento.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivo que el estudiante conozca los diferentes tipos de técnicas inmunoquímicas que habitualmente se aplican en el control de calidad de los alimentos y sepa utilizar los más importantes. Se darán a conocer los fundamentos de las principales técnicas inmunoquímicas, los aspectos prácticos de su realización y cómo se planifica una estrategia para desarrollarlas.

---

## 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 fundamentalmente práctico. En las sesiones teóricas se explican los fundamentos de las principales técnicas inmunoquímicas y también se proporciona a los estudiantes los protocolos generales para desarrollar las técnicas estudiadas. En las sesiones prácticas los alumnos, en pequeños grupos, aplican diferentes tipos de técnicas inmunoquímicas en el análisis de alimentos. Además, partiendo de un antisuero específico obtenido frente a una proteína alimentaria, realizan una titulación del antisuero, elaboran una recta de calibración para la cuantificación de dicha proteína y la aplican para determinarla en un alimento.

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

Esta asignatura tiene relación con la de "Validación de técnicas analíticas aplicadas al control de calidad y seguridad alimentaria" y con la de "Técnicas y estrategias de aislamiento y purificación de proteínas".

#### 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 una técnica inmunoquímica en un contexto de investigación.
- 2:** Poseer habilidades en la búsqueda de información relacionada con las técnicas inmunoquímicas 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 desarrollo de una técnica inmunoquímica en alimentos.
- 4:** Comunicar las conclusiones derivadas del análisis de un procedimiento experimental para el desarrollo de una técnica inmunoquímica aplicada a alimentos.
- 5:** Integrar conocimientos y formular juicios acerca de una determinada información contenida en un artículo de investigación sobre el desarrollo de una técnica inmunoquímica.

**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 inmunoquímicas es importante en muchos campos de la Ciencia de los Alimentos, puesto que dichas técnicas se pueden aplicar en numerosas situaciones tales como el control de contaminantes químicos y biológicos (microorganismos y sus toxinas), así como en la detección de alérgenos, de alimentos transgénicos o en el control de fraudes por sustitución de especies. Estas técnicas se pueden aplicar también en la cuantificación de enzimas de importancia tecnológica, así como en la determinación del efecto de los tratamientos tecnológicos aplicados en el procesado de los alimentos.

Asimismo, el desarrollo de una técnica inmunoquímica puede ser necesario cuando no existen tests comerciales para detectar o cuantificar un determinado componente o contaminante en un alimento. En algunos casos, es interesante desarrollar una técnica propia cuando los tests comerciales tienen un alto precio y hay que realizar el análisis de un número elevado de muestras.

Por otra parte, el trabajo escrito que elaboran los alumnos sobre un artículo de investigación acerca del desarrollo de una técnica inmunoquímica para su aplicación en el control de calidad de un alimento, 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, pueden realizar el trabajo de esta asignatura sobre la aplicación de una técnica inmunoquímica en la determinación de un componente relacionado 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:** Examen escrito de 6 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 inmunoquímicas 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 el desarrollo de una técnica inmunoquímica para su aplicación en el control de un alimento, 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.

### **Pruebas para alumnos no presenciales**

Estas pruebas se realizarán para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten a convocatorias distintas de la primera. Las pruebas consistirán en los mismos ejercicios que realizan los estudiantes que se presentan a la primera

convocatoria, puesto que son pruebas directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura.

Prueba 1.- Examen escrito. El programa para este examen aparece en el apartado de actividades de aprendizaje. La calificación del examen escrito será de cero a diez y supondrá el 50 % de la calificación final de la asignatura.

Prueba 2.- Trabajo escrito sobre un artículo de investigación. Este trabajo será aportado por el estudiante el mismo día del examen escrito. La calificación del trabajo escrito será de cero a diez y supondrá el 35 % de la calificación final de la asignatura.

Prueba 3.- Examen práctico. El alumno tendrá que aplicar el protocolo de un método inmunoquímico a la detección de una sustancia en un alimento. Para ello, el alumno dispondrá con suficiente antelación de los protocolos de todas las prácticas impartidas a los alumnos presenciales. Al final del examen tendrá que exponer a las profesoras de la asignatura los resultados obtenidos en la determinación, haciendo una evaluación de los posibles problemas que se ha encontrado en el desarrollo de la misma y como los ha solventado. La calificación de este examen será de cero a diez y supondrá el 15% de la calificación final de la asignatura.

Los estudiantes que hayan realizado las prácticas de la asignatura durante el curso y superado la sesión de discusión en grupo de los resultados, no tendrán que superarla de nuevo en las siguientes convocatorias y se mantendrá la calificación obtenida. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. En el caso de que no se haya asistido a la discusión en grupo o no se haya superado esta prueba, la interpretación de los resultados se puede entregar por escrito.

## Criterios de evaluación

1. Trabajo escrito sobre un artículo de investigación. Se valorará que el alumno consiga realizar los siguientes objetivos:

- Indicar la importancia que tiene la determinación del componente objeto de la técnica inmunoquímica desarrollada, en el control de calidad de un alimento en una pequeña revisión como introducción.
- Explicar brevemente el fundamento de la técnica inmunoquímica desarrollada.
- Representar en un diagrama de flujo las etapas del desarrollo de la técnica inmunoquímica.
- Indicar los parámetros fundamentales obtenidos en la determinación de dicho componente por la técnica usada: límite de sensibilidad, límite de cuantificación, precisión intra e inter-ensayo
- Evaluar la adecuación de la técnica desarrollada a una aplicación concreta, reflejando los resultados del estudio de la reactividad cruzada con otros componentes similares así como el porcentaje de recuperación del componente contenido en una o varias matrices alimentarias.
- 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 en las sesiones teóricas como se lleva a cabo la obtención de anticuerpos (policlonales y monoclonales), la purificación de los mismos y la conjugación con moléculas marcadoras. Estos conocimientos son fundamentales ya que los anticuerpos constituyen el componente indispensable de cualquier técnica inmunoquímica. A continuación, se exponen los fundamentos de los diferentes tipos de técnicas inmunoquímicas indicando las ventajas e inconvenientes de cada una. En estas sesiones se entrega a los alumnos material que contiene los protocolos

generales para desarrollar las técnicas inmunoquímicas estudiadas. En las sesiones prácticas, intercaladas entre las sesiones de teoría, los alumnos pueden aplicar en el laboratorio dichas técnicas en el control de calidad de los alimentos. Para ello, cuentan con un protocolo experimental detallado de las etapas de la práctica 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 los fundamentos de los diferentes técnicas inmunoquímicas que se pueden utilizar en el control de calidad de los alimentos. Se abordarán en estas sesiones los siguientes temas:
  1. Introducción. Obtención de antisueros. Obtención de anticuerpos monoclonales. Titulación de antisueros. Técnicas de purificación de anticuerpos Caracterización de anticuerpos: afinidad y especificidad.
  2. Tipos de técnicas inmunoquímicas. Técnicas de precipitación. Técnicas de aglutinación. Técnicas de inmunoensayo enzimático: inmunodotting, técnicas de ELISA en placa, Western-blotting. Técnica de inmunocromatografía.
  3. Aplicaciones de la técnicas inmunoquímicas en el control de calidad de los alimentos. Determinación de contaminantes químicos y biológicos. Detección de alérgenos y alimentos transgénicos. Detección de fraudes por sustitución de especies.
- 2:** Sesiones prácticas. 15 horas presenciales.  
Estas prácticas se organizan en sesiones de 3 ó 4 horas. En ellas, se aplicarán diversas técnicas inmunoquímicas (inmunodifusión doble y radial, inmunoelectroforesis, técnica de ELISA en placa, inmunodotting, Western-blotting e inmunocromatografía) en el análisis de alimentos. Además, se llevará a cabo la titulación de un antisuero específico frente a una proteína alimentaria, se determinará la recta de calibración para cuantificar dicha proteína utilizando una técnica de ELISA competitiva indirecta y se aplicará la técnica para su determinación en alimentos.
- 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 las ventajas e inconvenientes de cada técnica en la aplicación realizada (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**