

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	105 - Facultad de Veterinaria
<b>Titulación</b>	566 - Máster Universitario en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos
<b>Créditos</b>	3.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Optativa
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es deseable que el estudiante posea conocimientos previos de genética y del uso de herramientas de biología molecular. En cualquier caso, se suministrarán los materiales necesarios previamente al inicio del curso para permitir al estudiante conocer los fundamentos mínimos de estas técnicas.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Conocer y ser capaz de diferenciar entre diferentes metodologías utilizadas en biología molecular para el estudio del comportamiento bacteriano en diferentes ámbitos de la ciencia de los alimentos.

Plantear un experimento utilizando los marcadores fluorescentes más adecuados para el estudio de los procesos implicados en la respuesta bacteriana en un ambiente alimentario

Diseñar una mutación en un organismo bacteriano de interés para la industria alimentaria

Utilizar distintas herramientas informáticas necesarias para el diseño y análisis de experimentos

Expresar en una presentación oral y en un trabajo escrito los pasos necesarios para el estudio de un caso práctico relacionado con la asignatura

#### 2.2. Introducción

Breve presentación de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es el conocimiento y difusión de herramientas moleculares, aplicadas a la ciencia de los alimentos tanto a nivel de investigación como en la industria agroalimentaria. La asignatura tiene una gran

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

interrelación entre los componentes teóricos y prácticos. De este modo, el alumno integrará las herramientas de la asignatura en un trabajo de investigación.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

El objetivo principal de esta asignatura es el manejo e integración de diferentes herramientas moleculares. Para ello, se ha realizado la coordinación de las clases teóricas y prácticas. Las clases teóricas pretenden introducir las herramientas, su fundamento, sus ventajas y sus desventajas. Como complemento, en las clases prácticas el alumno se familiarizará con estas técnicas y podrá aplicar los conocimientos de las clases teóricas para el diseño de experimentos y análisis de resultados.

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

Esta asignatura se encuadra en el "Máster Universitario en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos", que pretende proporcionar bases científicas y metodológicas para profundizar en ese campo. En este sentido, se utilizan herramientas moleculares de gran relieve en el campo de la biotecnología, y con un futuro prometedor en la ciencia de los alimentos. Dado el carácter transversal de estos conocimientos, esta asignatura permite complementar otras materias del Máster, como "Investigación de microorganismos en alimentos, agua y ambiente: técnicas tradicionales y moleculares", "Enzimología alimentaria", "Detección y valoración de compuestos antimicrobianos en los alimentos", "Investigación de mohos y micotoxinas en alimentos", "Técnicas inmunoquímicas aplicadas al control de calidad de los alimentos" o "Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana".

#### 3.3.Competencias

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

Interpretar y analizar de manera crítica trabajos científicos relacionados con la biología molecular en ciencia de los alimentos.

Estudiar los cambios fisiológicos producidos en los microorganismos en los ambientes de la ciencia de los alimentos.

Identificar los organismos presentes en los alimentos utilizando técnicas de biología molecular.

Crear mutaciones en genes de interés para la ciencia de los alimentos.

Comunicar resultados científicos en este campo de trabajo.

#### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos adquiridos y las herramientas utilizadas permitirán completar la formación microbiológica, genética y molecular de los alumnos del Máster. Estas materias están adquiriendo una gran importancia en la ciencia de los alimentos, ya que ofrecen soluciones novedosas, económicas y rápidas a problemas tradicionales. Así, los alumnos que cursen exitosamente esta asignatura ampliarán su capacitación para ocupar un puesto tanto en departamentos de I+D+i como en los laboratorios analíticos de la industria agroalimentaria. Además, las herramientas adquiridas permitirán completar la formación investigadora necesaria para la realización de una Tesis Doctoral en el campo de la ciencia de los alimentos. Estos conocimientos facilitarán la adquisición y entendimiento de las nuevas técnicas surgidas en el campo de la biología molecular y su transferencia al campo de la ciencia de los alimentos.

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

### 4. Evaluación

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

**ACTIVIDAD 1.** Trabajo escrito individual en el que el alumno deberá diseñar un plan experimental para el estudio de un caso práctico planteado por el profesor, para el cual deberá aplicar las herramientas informáticas utilizadas en las clases (70% de la calificación final).

La superación de esta prueba permitirá acreditar el logro de los seis primeros resultados de aprendizaje propuestos. La realización de dicho trabajo escrito se considera obligatoria. La calificación será de 0 a 10 y representará el 70% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

**ACTIVIDAD 2.** Presentación oral del trabajo individual en el que el estudiante explicará los pasos seguidos durante el trabajo, los resultados obtenidos y las posibles explicaciones que pueden realizarse en función de la metodología utilizada (30% de la calificación final).

La superación de esta prueba permitirá completar la evaluación de los seis primeros resultados de aprendizaje propuestos y acreditar la adquisición del séptimo resultado del aprendizaje. La exposición de dicho trabajo individual se considera obligatoria. La calificación será de 0 a 10 y representará el 30% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

Criterios de valoración  
Criterios de valoración y niveles de exigencia

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1 (70%).**

Planteamiento del problema y posibles soluciones (20%).

Uso adecuado de las herramientas aportadas en el curso (30%).

Bibliografía: comprensión, interpretación, búsqueda correcta de datos (20%).

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2 (30%).**

Capacidad expositiva (organización de los materiales, coherencia, estructura, etc.) (20%)

Discusión de los resultados (10%)

En ambos casos, las herramientas básicas para la realización de dichas actividades estarán disponibles en el anillo digital docente (ADD).

**Sistema de calificaciones:** 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

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

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» se otorgará entre los estudiantes que hayan obtenido una calificación superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

### 5. Actividades y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

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

La asignatura está estructurada en 5 clases magistrales participativas y 5 clases prácticas que se llevarán a cabo tanto en la sala de ordenadores como en el laboratorio. Además se realizará el planteamiento y presentación de un trabajo de investigación. Para estas actividades se precisará de 40 horas de trabajo autónomo por parte del estudiante.

Las clases teóricas se utilizarán para introducir las últimas técnicas de biología molecular, centrandose su uso en la ciencia de los alimentos. En estas clases también se introducirán herramientas de software de análisis de los datos obtenidos. En las clases prácticas se planteará un problema, con datos reales, para cuya resolución será necesario uso del software introducido en las clases teóricas. En algunos casos, el alumno deberá obtener dichos datos mediante el diseño y realización de un experimento.

Las herramientas básicas para la realización de dichas actividades estarán disponibles con antelación en el anillo digital docente (ADD).

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

**1. Clases teóricas:** 5 clases magistrales participativas (15 h totales)

**2. Clases prácticas:** 5 clases prácticas que se llevarán a cabo tanto en la sala de ordenadores como en el laboratorio (15 h totales)

**3. Trabajo autónomo.**

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

Planteamiento de un caso de estudio por el profesor. Para su resolución, el alumno deberá diseñar organismos sintéticos con las herramientas informáticas utilizadas en clase. Tras el diseño de las construcciones, se seleccionará un marcador específico para el estudio del fenómeno mediante fluorescencia. El alumno especulará sobre los resultados esperables y las limitaciones de las técnicas utilizadas.

### 4. Presentación oral

Tras la entrega del trabajo escrito se realizará la presentación oral y defensa del proyecto de investigación en un aula de clase. Los parámetros a evaluar serán la claridad en la presentación y la organización del trabajo. Asimismo, se valorará la defensa del trabajo frente a las preguntas del resto de los alumnos y del profesor.

En la siguiente tabla, se indican las horas presenciales y de dedicación a cada una de las actividades planteadas por parte del alumno.

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases de teoría	15	100
Prácticas	15	100
Trabajo autónomo y elaboración de informe	40	0
Discusión elaboración informe	3	100
Presentación de informe	2	100

### 5.3. Programa

#### 1: Clases teóricas:

#### Tema 1. Introducción.

## **63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos**

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Contenidos:

-Contexto de la asignatura, importancia de las nuevas técnicas de biología molecular, avances históricos, nuevos objetivos metodológicos.

-Aspectos básicos de biología molecular. Genética: nucleótidos, síntesis y estructura de ácidos nucleicos. Proteómica: traducción, modificaciones post-traduccionales.

### **Tema 2. Reacción en cadena de la DNA polimerasa (PCR).**

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Contenidos:

-Estructura y síntesis del DNA. Reactivos de síntesis de DNA: molde, cebador, enzima y otros componentes.

-DNA molde: función, tipos, requerimientos.

-DNA cebador: función, tipos, requerimientos.

-Enzima: función, tipos, requerimientos.

-Otros componentes: función, tipos, requerimientos.

-Nuevas técnicas de PCR: qPCR-RT.

-Aplicaciones de la PCR en ciencia de los alimentos: identificación de microorganismos por secuenciación de 16S (bacterias) e ITS (levaduras y mohos), identificación de adulteraciones, fraudes, etc.

### **Tema 3. Bioinformática.**

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Contenidos:

-Bases de datos de acceso público: Pubmed, Swiss-Prot.

-Herramientas de análisis de secuencias de proteínas y ácidos nucleicos.

-Herramientas de análisis de microarrays de DNA.

-Construcción de árboles filogenéticos.

-Diseño de primers para la reacción de la PCR.

### **Tema 4. Métodos basados en la emisión de fluorescencia.**

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Contenidos:

-Fundamentos.

-Sistemas de detección: microscopía de fluorescencia y citometría de flujo.

-Moléculas fluorescentes más utilizadas.

-Aplicaciones en ciencia de los alimentos.

### **Tema 5. Estrategias de clonación y generación de mutantes.**

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Contenidos:

-Concepto de gen.

-Sistemas genéticos celulares.

-Deleción e introducción de genes. Herramientas y reactivos necesarios. Particularidades en función del organismo.

-Creación de reporteros de genes. Proteína Verde Fluorescente (GFP). Gen *lac* . Variaciones. Detección.

-Oportunidades en el uso de organismos mutantes en la ciencia de los alimentos.

### 2: Clases prácticas

#### Práctica 1. Bioinformática I.

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Espacio necesario: Aula informática.

Contenidos:

-Búsqueda y análisis de secuencias genómicas de diferentes organismos.

-Diseño de DNA cebadores.

#### Práctica 2. Bioinformática II.

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Espacio necesario: Aula informática.

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

Contenidos:

-Caso práctico: análisis de experimentos de microarrays. Estudio de resultados obtenidos en un caso real de microbiología de los alimentos. Comparaciones con otras técnicas alternativas.

### **Práctica 3. Diseño de experimentos de PCR.**

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Espacio necesario: Aula informática y laboratorio.

Contenidos:

-Caso práctico: identificación de microorganismo mediante PCR. Diseño de DNA cebador para el gen ribosómico 16S. Amplificación del fragmento de DNA microbiano. Preparación de muestras para envío a secuenciación.

### **Práctica 4. Experimentos de fluorescencia.**

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Espacio necesario: Aula informática y laboratorio.

Contenidos:

Caso práctico: estudio de viabilidad celular mediante el uso de moléculas fluorescentes. Diseño del experimento. Obtención de datos en el laboratorio. Procesamiento informático de datos. Conclusiones.

### **Práctica 5. Diseño de organismos mutantes.**

Duración estimada: 3 horas presenciales (0,45 ECTS). Espacio necesario: Aula informática.

Contenidos:

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

Caso práctico: creación de un mutante específico mediante herramientas *in silico* .

### 5.4. 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 la asignatura aparecerán a lo largo del mes de septiembre en la web de la Facultad de Veterinaria, en la siguiente dirección:

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

Presentación del trabajo: 3 semanas después de finalizar las clases teóricas y prácticas.

Las horas de tutoría se acordarán previamente con los profesores que imparten la asignatura. Además, se podrá realizar tutoría no presencial a través del correo electrónico o de la aplicación del ADD.

En la siguiente tabla, se indican las horas presenciales y de dedicación a cada una de las actividades planteadas por parte del alumno.

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
Clases de teoría	15	100
Prácticas	15	100
Trabajo autónomo y elaboración de informe	40	0
Discusión elaboración informe	3	100
Presentación de informe	2	100

## 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

### METODOLOGÍAS DOCENTES

**Clases de teoría:** se utilizarán para introducir las últimas técnicas de biología molecular, centrandolo 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.

**Prácticas:** se planteará un problema, con datos reales, para cuya resolución será necesario uso del software introducido en las clases teóricas.

**Discusión elaboración informe:** el alumno recibirá asistencia para el diseño de organismos sintéticos con las herramientas informáticas utilizadas en clase.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía del año académico en curso se mantiene actualizada y se consulta por la web de la Biblioteca (buscar bibliografía recomendada en [biblioteca.unizar.es](http://biblioteca.unizar.es)).