

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

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 63008 - Herramientas moleculares para la ciencia de los alimentos

**Centro académico:** 105 - Facultad de Veterinaria

**Titulación:** 566 - Máster Universitario en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos

**Créditos:** 3.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**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.

### 1.2. 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 inmunológicas aplicadas al control de calidad de los alimentos" o "Metodología para el estudio de la inactivación y supervivencia microbiana".

### 1.3. Recomendaciones para cursar la 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.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

- 1- Interpretar y analizar de manera crítica trabajos científicos relacionados con la biología molecular en ciencia y tecnología de los alimentos.
- 2- Estudiar los cambios fisiológicos producidos en los organismos relacionados con la ciencia y tecnología de los alimentos.
- 3- Identificar los organismos presentes en los alimentos utilizando técnicas de biología molecular.
- 4- Crear mutaciones en genes de interés para la ciencia de los alimentos.
- 5- Identificar las implicaciones bioéticas del uso de las técnicas moleculares en ciencia de los alimentos.

6- Comunicar resultados científicos en este campo de trabajo.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

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

- 1- Conoce y diferencia entre diferentes metodologías utilizadas en biología molecular para el estudio de diferentes ámbitos de la ciencia de los alimentos.
- 2- Diseña una mutación en un organismo de interés para la industria alimentaria.
- 3- Utiliza distintas herramientas bioinformáticas necesarias para el diseño y análisis de experimentos.
- 4- Plantea los aspectos bioéticos sobre el uso de las herramientas y técnicas de biología molecular en ciencia de los alimentos.
- 5- Expresa en una presentación oral y en un trabajo escrito los pasos necesarios para el estudio de un caso práctico relacionado con la asignatura.

## 2.3.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.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**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 relacionado con la calidad, seguridad y/o tecnología de los alimentos planteado por el estudiante o, en su defecto, por el profesor, para el cual deberá aplicar los conocimientos adquiridos y las herramientas bioinformáticas utilizadas en el desarrollo del curso (60% de la calificación final). Además de justificar el uso de las herramientas empleadas para el plan experimental, el estudiante deberá recoger las consideraciones bioéticas de los resultados esperables. El trabajo se podrá realizar tanto en idioma inglés como español. La extensión final no superará las 10 páginas, con formato Arial 12 y espaciado 1,5 (márgenes superior e inferior de 2,5 cm y derecho e izquierdo de 3 cm).

La superación de esta prueba permitirá acreditar el logro de los cuatro primeros resultados de aprendizaje propuestos. La realización de dicho trabajo escrito se considera obligatoria. La calificación será de 0 a 10 y representará el 60% 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 (40% de la calificación final).

La superación de esta prueba permitirá completar la evaluación de los cuatro primeros resultados de aprendizaje propuestos y acreditar la adquisición del quinto resultado del aprendizaje. La exposición de dicho trabajo individual se considera obligatoria. La calificación será de 0 a 10 y representará el

40% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

*Criterios de valoración y niveles de exigencia.*

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1 (60%).**

Originalidad del trabajo, planteamiento del problema y posibles soluciones (20%).

Uso adecuado de las herramientas y conocimientos adquiridos en el curso (30%).

Bibliografía: comprensión, interpretación, búsqueda correcta de datos (10%).

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2 (40%).**

Capacidad expositiva (organización de los materiales, coherencia, estructura, etc.) (30%)

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 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.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. 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).

### **4.2. 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.** 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.

### 4.3. Programa

#### 1: Clases teóricas:

##### Tema 1. Introducción.

Duración estimada: 2 horas presenciales (0,30 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: 4 horas presenciales (0,60 ECTS). Contenidos:

- Aspectos históricos de la PCR y síntesis artificial de DNA
- Estructura y síntesis del DNA. Reactivos de síntesis de DNA: molde, cebador, polimerasas y otros componentes.
- DNA molde: función, tipos, requerimientos.
- DNA cebador: función, tipos, requerimientos.
- Enzimas polimerasas: 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, detección de adulteraciones, organismos modificados genéticamente, fraudes, etc.

##### Tema 3. Bioinformática.

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.
- Construcción de árboles filogenéticos.
- Diseño de primers para la reacción de la PCR.

##### Tema 4. Estrategias de clonación y generación de mutantes.

Duración estimada: 5 horas presenciales (0,75 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: bases bioquímicas, microscopía de fluorescencia y citometría de flujo.
- Tecnología CRISPR-Cas9
- Secuenciación masiva de alto rendimiento de DNA.
- Oportunidades en el uso de organismos mutantes en la ciencia de los alimentos.

## **Tema 5. Bioética.**

Duración estimada: 2 horas presenciales (0,30 ECTS). Contenidos:

- Concepto de bioética.
- Etapas del análisis ético.
- Aspectos económicos, sociales, morales y ecológicos de la mejora genética.
- El futuro de la investigación genómica.

### **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.
- Construcción de árboles filogenéticos.

#### **Práctica 2. Bioinformática II.**

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

Contenidos:

- Herramienta Basic Local Alignment Search Tool (BLAST).
- Análisis de parámetros de proteínas, y predicciones sobre su plegamiento.

#### **Práctica 3. Bioinformática III.**

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

- Diseño de DNA cebadores para aplicaciones específicas: amplificación del promotor o secuencias específicas, detección de microorganismos, modificación del cebador, análisis de los parámetros de los cebadores.

#### **Práctica 4. Diseño de organismos mutantes.**

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

Contenidos:

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

#### **Práctica 5. Bioética**

Duración estimada: 2 horas presenciales (0,30 ECTS). Espacio necesario: Aula multimedia.

Contenidos:

- Proyección audiovisual. Discusión de los aspectos éticos más importantes reflejados en el audiovisual y otros planteados por el profesor, siguiendo las etapas del análisis ético.

## **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

### **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

## METODOLOGÍAS DOCENTES

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

### 4.5. 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)).