

## 30817 - Análisis microbiológico de los alimentos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 30817 - Análisis microbiológico de los alimentos

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

**Titulación:** 568 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

La titulación pretende, entre otros objetivos, poner a disposición de la industria agroalimentaria y de las Administraciones técnicas cualificados para la dirección tanto de los departamentos y laboratorios de control de calidad, como de los de producción. La disciplina de Análisis microbiológico de los alimentos forma parte de la materia Microbiología e Higiene alimentaria, y se considera básica a la hora de establecer la cualidad más importante que debe poseer un alimento y que es su aptitud sanitaria.

Además, esta asignatura en combinación con el Análisis químico de los alimentos y el Análisis físico y sensorial de los alimentos permitirá al estudiante valorar, de forma integral, el alimento, así como la eficacia de los procesos y procedimientos empleados en la transformación del mismo.

En consecuencia, el objetivo general de esta asignatura es que el estudiante esté en condiciones de cuantificar, detectar e identificar los microorganismos asociados a los alimentos, mediante el empleo de técnicas analíticas convencionales (métodos de referencia ISO) o de otras de comprobada eficacia. Esto será determinante para establecer la calidad microbiológica de los mismos, para lo que el estudiante tendrá que manejar con destreza los planes de muestreo y criterios microbiológicos establecidos por las normativas legales o por la propia industria agroalimentaria.

Entre los objetivos secundarios que persigue la asignatura destacar el hecho de que el estudiante esté en condiciones de verificar desde una perspectiva microbiológica las eficacias de los procedimientos tecnológicos de conservación, tanto tradicionales como emergentes, así como de aquellos que transforman las materias primas (fermentación).

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

El Análisis microbiológico de los alimentos está estrechamente correlacionado con la asignatura Microbiología de los alimentos. Estas asignaturas permiten al estudiante valorar la aptitud microbiológica de los alimentos mediante la investigación de microorganismos patógenos, determinar cuáles son los agentes causales del deterioro biótico de los alimentos y poder seguir los procesos fermentativos en los que los microorganismos juegan un papel esencial.

La superación de estas dos disciplinas facilitará el aprendizaje de una manera mucho más sencilla y eficaz del resto de asignaturas que integran la materia de Microbiología e Higiene alimentaria. Además, los contenidos explicados en estas asignaturas y las destrezas adquiridas serán básicos y fundamentales para los proyectos fin de grado que obligatoriamente deben cursar los estudiantes.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Aquellos legalmente existentes para la incorporación al segundo curso de los estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Además, con el objeto de que los estudiantes comprendan los contenidos del programa descritos a continuación, se considera conveniente que hayan cursado las asignaturas de Microbiología (1<sup>er</sup> cuatrimestre del 1<sup>er</sup> curso) y de Microbiología de los Alimentos (1<sup>er</sup> cuatrimestre del 2<sup>o</sup> curso).

Asimismo, la docencia práctica de esta asignatura sirve de base para la elaboración del proyecto de integración junto con las asignaturas de Análisis químico de los alimentos y Análisis físico y sensorial de los alimentos, por lo que **se considera imprescindible cursar las tres asignaturas conjuntamente.**

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1.Competencias

CG1 - Gestionar la información, búsqueda de fuentes, recogida y análisis de informaciones, etc.

CG2 - Utilizar las TICs

CG3 - Trabajar en equipo

CG4 - Pensar y razonar de forma crítica.

CG5 - Trabajar de forma autónoma y realizar una autoevaluación.

CG6 - Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.

CG7 - Transmitir información, oralmente y por escrito tanto en castellano como en inglés

CG8 - Mostrar sensibilidad medioambiental, asumiendo un compromiso ético.

CG10 - Adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas.

CG11 - Emprender y estar motivado por la calidad.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE2 - Realizar análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales de materias primas y alimentos e interpretar los resultados obtenidos.

CE3 - Identificar los agentes físicos, químicos y microbiológicos que causan la alteración de los alimentos y seleccionar las estrategias más adecuadas para su prevención control.

CE6 - Identificar los agentes de peligro en las fases de la cadena alimentaria, evaluar el riesgo y diseñar sistemas de prevención y control.

CE11 - Asesorar en la interpretación y aplicación de la legislación alimentaria, de informes y expedientes administrativos.

CE12 - Asesorar científica y técnicamente a la industria alimentaria.

CE13 - Comunicar conocimientos en ciencia y tecnología de los alimentos, utilizando los conceptos, métodos y herramientas fundamentales de esta disciplina

## 2.2.Resultados de aprendizaje

### El estudiante deberá demostrar que

1. Es capaz de manejar con destreza los planes de muestreo, así como seleccionar, preparar y obtener las unidades de muestra.

2. Sabe manejar sin riesgo las unidades de muestra para el análisis microbiológico.

3. Domina la metodología y las técnicas de la analítica microbiológica alimentaria en sus vertientes principales (alimentos, ambiente y manipuladores).

4. Sabe aplicar las normas ISO, las recomendadas por organismos internacionales o las propias establecidas por la industria agroalimentaria.

5. Es capaz de aplicar metodologías y protocolos analíticos desarrollados en trabajos científicos o monografías en otros idiomas, preferentemente de lengua inglesa e interpretar los resultados.

6. Es capaz de elaborar un proyecto / informe, en equipo, en el que se detallen los análisis microbiológicos, junto con los análisis químicos, físicos y sensoriales sobre una determinada materia prima o un producto transformado atendiendo a criterios legales, tecnológicos y comerciales.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura es fundamental para la adquisición de las competencias de los perfiles profesionales de Gestión y Control de la Calidad de productos en el ámbito alimentario y Gestión de la Seguridad Alimentaria de la titulación, y es básica para la formación en los perfiles de Procesado de los alimentos y Desarrollo e Innovación de procesos y productos.

## 3.Evaluación

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

#### Actividades de evaluación

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

1: **Prueba escrita de evaluación final** consistente en 20 preguntas de contestación breve y pruebas cerradas de opción múltiple (tipo ?test?). La calificación será de 0 a 10 puntos y esta nota supondrá el 50 % de la calificación final.

2: **Prueba escrita de resolución de un supuesto práctico** de índole microbiológica y que pueda presentarse en la industria agroalimentaria. La calificación será de 0 a 10 puntos y esta nota supondrá el 30 % de la calificación final.

3: **Evaluación del informe / proyecto presentado y defendido** sobre el análisis microbiológico de una determinada materia prima o su correspondiente producto transformado; dicho análisis se realizará en la semana de docencia práctica y por subgrupos de 3/4 estudiantes. La calificación será de 0 a 10 puntos y esta nota supondrá el 20 % de la calificación final. La presentación y defensa del informe tendrá lugar tras la finalización de la docencia práctica y en periodo lectivo, en los seminarios propuestos al respecto.

#### Criterios de valoración

##### Criterios de valoración y niveles de exigencia

1) **Prueba escrita de evaluación final**: será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. En las preguntas de contestación breve se valorará la precisión y concreción de las respuestas. En las pruebas cerradas de opción múltiple las respuestas incorrectas restarán la mitad del valor de las mismas.

2) **Prueba escrita de resolución de un supuesto práctico** de índole microbiológica: será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. Se valorará sobre todo el orden metodológico, la exactitud de los procedimientos empleados y la capacidad del estudiante para presentar de forma gráfica el protocolo de trabajo.

3) **Evaluación del informe / proyecto del análisis microbiológico** efectuado: será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. Se tendrá en cuenta el proyecto elaborado, los parámetros microbianos investigados, las técnicas empleadas, la corrección en los resultados obtenidos, y especialmente la interpretación de los mismos y las conclusiones. En relación a su presentación, se valorará sobre todo la claridad, el rigor científico, la capacidad de síntesis y la relevancia de los contenidos. Dicha presentación no excederá de 20 minutos por subgrupo de prácticas, y todos los integrantes participarán en la misma.

De acuerdo a las premisas establecidas, la clasificación global se obtendrá calculando la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en las tres pruebas.

Para los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en las prácticas o en el informe microbiológico, la misma se mantendrá en sucesivas convocatorias.

#### 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» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o 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:**

Un programa docente de 20 clases magistrales, 20 horas de prácticas de laboratorio, 20 horas de seminarios para la resolución de supuestos prácticos y la presentación y defensa de un trabajo conjunto con las asignaturas de "Análisis químico de los alimentos" y "Análisis físico y sensorial de los alimentos"; este trabajo se confeccionará de forma colectiva por los subgrupos constituidos.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en sesiones de cuatro horas diarias (16 a 20 h) durante una semana. Los seminarios de supuestos prácticos y exposición de trabajos se impartirán en cinco sesiones de cuatro horas, una vez finalizado los bloques 2 y 3.

En la docencia práctica, los propios estudiantes elaborarán el guión de prácticas; adaptado al análisis de un determinado alimento seleccionado previamente. Además deberán realizar la preparación de los materiales y equipos precisos, la analítica de las matrices seleccionadas y la obtención y análisis de los resultados. Así mismo, el hecho de establecer subgrupos nos permitirá contrastar los resultados obtenidos por cada uno de ellos.

Durante el desarrollo de las clases los estudiantes tendrán que tener en cuenta todos los procedimientos y la normas que se recogen en los siguientes documentos:

- "Guía Preventiva para el Estudiante de la Universidad de Zaragoza", que se encuentra disponible en la siguiente dirección: <http://uprl.unizar.es/publicaciones/estudiantes.pdf>.
- Manual de seguridad en los laboratorios de la Universidad de Zaragoza y normas marcadas por la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales:

<http://uprl.unizar.es/seguridad/pdfs/seglaborUZ.pdf>

<http://uprl.unizar.es/seguridad/pdfs/laboratorios.pdf>

Además, se seguirán las indicaciones dadas en materia de seguridad por el profesor responsable de las clases.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

- Asistencia a clases magistrales donde la documentación aportada se le entrega al alumno con antelación.
- Realización de prácticas de laboratorio durante una semana; para las actividades prácticas, son los propios alumnos los que en función del alimento a analizar diseñan el guión a seguir y el correspondiente cronograma, contando en todo momento con el asesoramiento de los profesores responsables.
- La discusión e interpretación de los resultados obtenidos en función de los diferentes alimentos analizados y que se lleva a cabo al final de cada sesión práctica es clave para el aprendizaje del estudiante.
- Elaboración de un informe o proyecto con los análisis microbiológicos efectuados y resultados obtenidos durante la docencia práctica.
- Asistencia a seminarios donde se presentarán al alumno y se resolverán casos prácticos propios de la industria alimentaria o del análisis microbiológico y se expondrán, defenderán y discutirán los trabajos realizados por los diferentes subgrupos establecidos (3 subgrupos/ grupo de prácticas); cada uno de los cuales plantea, analiza e interpreta los análisis microbiológicos de un alimento diferente.

## 4.3. Programa

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

### BLOQUE 1: PLANES DE MUESTREO Y REGLAMENTACIÓN

Uno de los objetivos fundamentales de la legislación alimentaria es asegurar un nivel elevado de protección del consumidor. Para contribuir a la protección de la salud pública y evitar las diferencias de interpretación, es necesario establecer programas de muestreo y criterios de seguridad armonizados sobre la aceptabilidad de los alimentos, en particular en lo que se refiere a la presencia de microorganismos patógenos. Los criterios microbiológicos sirven también de orientación sobre la aceptabilidad de los productos alimenticios y sus procesos de fabricación, manipulación y distribución y deben formar parte del APPCC así como de otras medidas de control de la higiene.

#### Contenidos: Docencia teórica:

Fases de la analítica microbiológica alimentaria Planes de muestreo de dos y tres clases.

Normativa legal y criterios microbiológicos.

#### Actividades de enseñanza aprendizaje (0'5 ECTS)

Clases magistrales: 6 horas

Trabajo autónomo del estudiante: 10 h de estudio.

### BLOQUE 2: METODOLOGIA Y TECNICAS EN EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

En esta parte se expone la metodología habitual utilizada en los laboratorios de referencia junto con algunos avances metodológicos más modernos que están destinados a ser más exactos, minuciosos y rápidos que los anteriores.

El análisis de alimentos encaminado a la investigación cuantitativa y cualitativa de los microorganismos presentes en los mismos contribuye a estimar entre otros hechos la flora microbiana habitual (tipificación microbiana), el periodo de vida

comercial (microbiología predictiva), la calidad higiénica, o la responsabilidad en la alteración.

Sin embargo, la analítica microbiológica alimentaria tiene por objetivo no solo el estudio y valoración del alimento, sino también y por su marcada influencia, de todo aquello que interviene y entra en contacto con el mismo durante su preparación, obtención y comercialización: las superficies de los establecimientos, materiales y equipos, el ambiente, los manipuladores, etc.

**Contenidos: Docencia teórica:**

Obtención de la muestra analítica.

Técnicas analíticas microscópicas o directas.

Técnicas analíticas tradicionales de recuento en placa. Técnicas analíticas tradicionales de recuento en tubo (NMP). Automatización de las técnicas analíticas tradicionales.

Otros procedimientos de investigación microbiológica: físicos, químicos, enzimáticos, inmunológicos y biológicos.

**Actividades de enseñanza aprendizaje (1'5 ECTS)**

Clases magistrales: 14 horas

Trabajo autónomo del estudiante: 24 h.

**BLOQUE 3: ANALÍTICA MICROBIOLÓGICA**

Este bloque debe servir de entrenamiento a los estudiantes para que adquieran habilidades que les capaciten en la toma de muestras, en el desarrollo de la metodología para el recuento de microorganismos alterantes e indicadores y les permita la detección de los patógenos más comunes de los alimentos. Igualmente tendrán oportunidad de aplicar otras metodologías no tradicionales.

**Contenidos: Docencia práctica:**

La docencia práctica se impartirá durante una semana de lunes a viernes (4 horas diarias).

Cada subgrupo de estudiantes, deberá analizar un alimento diferente. Tendrá que determinar con suficiente antelación, la normativa microbiológica aplicable y planes de muestreo de dicho alimento y llevar a cabo los oportunos análisis microbiológicos para verificar si cumple o no con dicho marco legal. Por parte del profesorado se asesorará en dicha tarea y se podrán incluir criterios microbiológicos adicionales. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

- 1.-Trabajos prácticos de preparación de material en el laboratorio microbiológico.
- 2.-Trabajos prácticos sobre toma de muestras y diluciones de alimentos.
- 3.-Trabajos prácticos de recuento en medios sólidos de diversos grupos microbianos (bacterianos y fúngicos), siguiendo las técnicas de homogeneización en masa y de extensión en superficie.
- 4.-Trabajos prácticos sobre investigación cualitativa (detectado / no detectado) de microorganismos patógenos vehiculados por los alimentos.
5. Utilización de sistemas miniaturizados.

Esta tarea práctica se integrará con otros trabajos prácticos que también valoran aspectos de la calidad de los alimentos o de los procesos y que constituyen parte de la docencia práctica de las asignaturas de Análisis químico de los alimentos y Análisis físico y sensorial de los alimentos. Los estudiantes realizarán, presentarán al profesorado y expondrán un trabajo /proyecto de integración que incluya tanto las analíticas efectuadas como los resultados obtenidos, la interpretación de los mismos y principales conclusiones.

**Actividades de enseñanza aprendizaje 2,0 ECTS)**

Prácticas de laboratorio: 20 horas

Trabajo autónomo del estudiante: 18 horas más 22 horas que empleará para la elaboración y presentación del apartado microbiológico del proyecto de integración.

**BLOQUE 4: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CASOS**

Seminario dirigido a la resolución de problemas y casos prácticos que puedan generarse en la Industria alimentaria y en el ámbito del análisis microbiológico y a la exposición, defensa y discusión de los diferentes proyectos de integración elaborados.

**Actividades de enseñanza aprendizaje ( 2,0 ECTS)**

Seminario: 20 horas

Trabajo autónomo del estudiante: 8 horas.

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

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del segundo curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

**4.5. Bibliografía y recursos recomendados**