

## 30813 - Microbiología de los alimentos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	105 - Facultad de Veterinaria
<b>Titulación</b>	568 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	2
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

##### Breve presentación de la asignatura

La asignatura está integrada en el primer cuatrimestre del segundo curso y forma parte de la materia disciplinar "Microbiología e Higiene Alimentaria" del título de graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. De carácter obligatorio, dispone de un total de 6 créditos ECTS.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Aquellas 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 más tarde, se considera necesario que hayan cursado la asignatura de Microbiología impartida en el 2º cuatrimestre del 1º curso.

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

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

La Microbiología de los alimentos está estrechamente correlacionada con la asignatura Análisis microbiológico 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 comprender los procesos fermentativos en los que los microorganismos juegan un papel esencial.

La superación de esta disciplina facilitará el aprendizaje de una manera mucho más sencilla y eficaz del resto de asignaturas que integran la materia de Microbiología e Higiene alimentaria, así como de otras asignaturas como Tecnología de los Alimentos I o Biotecnología Alimentaria, integrantes de la materia Procesado e Ingeniería de los Alimentos. Además, los contenidos explicados en estas asignaturas y las destrezas adquiridas serán básicos y fundamentales para los proyectos fin de Grado que obligatoriamente deben de elaborar los estudiantes en el octavo semestre.

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

## 30813 - Microbiología de los alimentos

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.

### 2.Resultados de aprendizaje

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

El estudiante deberá demostrar que:

1. Conoce y diferencia los principales microorganismos (bacterias, mohos y levaduras y parásitos y virus) presentes o vehiculados por los alimentos, así como su origen y todos aquellos parámetros que influyen sobre el desarrollo de los mismos (ecología microbiana).
2. Identifica los microorganismos que participan de forma positiva en la transformación de materias primas alimentarias (alimentos fermentados), así como de las acciones desarrolladas por los mismos.
3. Conoce la problemática derivada del crecimiento de microorganismos alterantes (biodeterioro) en los diferentes grupos de alimentos, así como los procedimientos de identificación y los mecanismos de control.
4. Conoce la problemática derivada de la presencia, crecimiento y supervivencia de microorganismos patógenos (bacterias, mohos y levaduras y parásitos y virus) en los diferentes grupos de alimentos y sus mecanismos de control.
5. Es capaz de interpretar tablas y gráficos de factores relacionados con la supervivencia y crecimiento de los microorganismos en los alimentos ( $a_w$ , pH, acidez,  $T^a$ , Eh, antimicrobianos, descontaminantes) tanto si los datos están en castellano como en otros idiomas (francés, inglés e italiano).

#### 2.2.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 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.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

Los estudios de Grado pretenden, entre otros, poner a disposición de la industria agroalimentaria técnicos cualificados para la dirección tanto de los departamentos de control de calidad, como de los de producción. La disciplina de

## 30813 - Microbiología de los alimentos

Microbiología de los alimentos forma parte de la materia Microbiología e Higiene alimentaria y debe ser considerada como una asignatura muy importante dado el objetivo general que persigue:

Conseguir que el estudiante conozca aquellos microorganismos de interés en los alimentos, que sepa cuál es su actuación y los mecanismos o parámetros que influyen sobre los mismos.

### 3.2. Competencias

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

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

## 30813 - Microbiología de los alimentos

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.

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

## 4.Evaluación

### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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 25-30 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 85% de la calificación final.

2. Se considera esencial, para que el estudiante alcance el grado de aprendizaje exigido en esta asignatura, la realización de la docencia práctica de la misma. Ésta además, le ayudará a interrelacionar muchos de los conceptos y factores tratados. La adquisición de habilidades y destrezas durante la realización de las prácticas se evaluará mediante la observación continuada del trabajo del alumno y una prueba escrita de contestación breve y/o tipo test que se efectuará al finalizar la docencia práctica de cada grupo. La calificación será de 0 a 10 puntos y supondrá el 15% de la calificación final.

## 30813 - Microbiología de los alimentos

Los estudiantes que no hayan efectuado las prácticas de la asignatura o que hayan faltado a alguna de las sesiones, sin causa justificada, deberán superar un examen laboratorial que coincidirá con la celebración de la prueba global.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación y niveles de exigencia

1) **Prueba escrita de evaluación final** : será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. En las respuestas breves 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) **Evaluación de la docencia práctica** : será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. Para aquellos alumnos que tengan que presentarse al examen laboratorial deberán demostrar que han alcanzado las mismas habilidades y destrezas que aquellos que han realizado las prácticas, mediante la correcta realización de una práctica de laboratorio de entre las propuestas en la asignatura. La duración de esta prueba será entre 2 y 4 horas.

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

Para los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 en la docencia práctica, esta 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.

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

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

Un programa docente de 45 clases magistrales y 15 horas de prácticas de laboratorio.

Respecto a las clases magistrales la documentación prevista para cada uno de los bloques se entregará con antelación a los estudiantes con el fin de que éstos se familiaricen con los temas a exponer.

Al igual que en la docencia teórica, los estudiantes dispondrán con antelación del guión de prácticas; cada una de las sesiones prácticas establecidas se escalonarán en cuatro fases: prácticas a realizar en la sesión, preparación de los materiales y equipos precisos, realización de la analítica con las matrices seleccionadas y obtención y verificación de resultados. Así mismo, el hecho de establecer subgrupos nos permitirá contrastar los resultados.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

- Asistencia a clases magistrales donde la documentación aportada se le entrega al alumno con antelación.
- Realización de prácticas de laboratorio y donde el guión también se le da al alumno anticipadamente.
- 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.

### 5.3. Programa

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

#### **BLOQUE I: Ecología microbiana de los alimentos**

Los alimentos que consume el hombre son de origen animal, vegetal y fúngico; por lo tanto, será preciso conocer tanto los microorganismos presentes en las materias primas y asociados a su medio, como los que pueden contaminarlas a lo largo de toda la cadena alimentaria (transformación y/o comercialización). Algunos de los mecanismos de defensa (parámetros intrínsecos) que han desarrollado las plantas y animales, frente a la invasión y a la multiplicación de los microorganismos, permanecen incluso operativos en los alimentos frescos; a éstos, hay que añadir además aquellas características ambientales donde se almacenan o conservan (parámetros extrínsecos), y que influyen tanto en los alimentos como en los microorganismos que éstos contienen; y va a ser la acción conjunta y sumativa de cada uno de estos mecanismos los que van a evitar o posibilitar la alteración microbiana de los alimentos y la proliferación de gérmenes patógenos.

## **30813 - Microbiología de los alimentos**

### **Contenidos: Docencia teórica**

Acción, origen y taxonomía de los microorganismos presentes en los alimentos.

Factores intrínsecos que condicionan el crecimiento microbiano

Factores extrínsecos que condicionan el crecimiento microbiano. Factores implícitos que condicionan el crecimiento microbiano.

Factores de tratamiento y procesado que condicionan el crecimiento microbiano.

### **Docencia práctica**

Influencia de factores intrínsecos y extrínsecos sobre la microbiota de los alimentos.

Influencia de agentes físicos descontaminantes (UV-C) sobre la supervivencia de microorganismos patógenos.

Actividades de enseñanza-aprendizaje: (2,3 ECTS) Clases magistrales: 17 horas

Prácticas de laboratorio: 6 horas

Trabajo autónomo del estudiante: 33 h de estudio

### **BLOQUE II: Microbiología de las fermentaciones alimentarias**

Se examinan las fermentaciones de materias primas alimentarias como métodos de producción y conservación de nuevos alimentos, poniendo de relieve los papeles concretos que desempeñan cada uno de los microorganismos participantes.

### **Contenidos: Docencia teórica**

Microorganismos de interés tecnológico: cuantificación, identificación y actividad metabólica.

Alimentos fermentados de origen animal: productos lácteos y productos cárnicos.

Alimentos fermentados de origen vegetal: productos de la panificación, bebidas alcohólicas (cerveza, vino, sidra y destilados), vinagres y encurtidos.

## 30813 - Microbiología de los alimentos

### Docencia práctica

Cuantificación y viabilidad de levaduras en fermentos de uso en la industria panaria.

Investigación y cuantificación de microbiotas y micobiotas en alimentos fermentados de origen animal y vegetal.

Actividades de enseñanza-aprendizaje: (1'6 ECTS) Clases magistrales: 12 horas

Prácticas de laboratorio: 4 horas

Trabajo autónomo del estudiante: Trabajo autónomo del estudiante: 23 h de estudio

### BLOQUE III: Biodeterioro y patógenos microbianos en alimentos

Conocer la microbiota de contaminación (patógena) y alteración que potencialmente puede presentarse en los diferentes grupos de alimentos, así como los parámetros ecológicos que influyen en esta flora y permiten su control, evitando su acción indeseable.

#### Contenidos: Docencia teórica

Microbiología de los alimentos de origen animal: carne y productos cárnicos, productos de la pesca, leche y productos lácteos, huevos y ovoproductos.

Microbiología de los productos hortofrutícolas.

Microbiología de los alimentos de IV y V gama.

Microbiología de las conservas.

Microbiología del agua y de las bebidas.

Microbiología predictiva: definición, objetivos y aplicaciones. **Docencia práctica**

Pruebas para verificar el grado de contaminación microbiana de superficies y ambientes.

Detección de microorganismos patógenos y alterantes en alimentos

Actividades de enseñanza-aprendizaje: (2'1 ECTS) Clases magistrales: 16 horas



## 30813 - Microbiología de los alimentos

Prácticas de laboratorio: 5 horas

Trabajo autónomo del estudiante: Trabajo autónomo del estudiante: 30 h de estudio

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

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.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

BB Compendium of methods for the microbiological examination of foods / edited by Frances Pouch Downes, Keith Ito . 4th ed. Washington, D.C. : American Public Health Association, cop. 2001

BB Food spoilage microorganisms / edited by Clive de W. Blackburn Cambridge : Woodhead Publishing ; Boca Raton : CRC Press, [2006]

BB Foodborne pathogens : hazards, risk analysis and control / edited by Clive de W. Blackburn and Peter J. McClure . 2nd ed. Oxford : Woodhead Publishing Limited, 2009

BB Frazier, W. C. : Microbiología de los alimentos / W. C. Frazier, D. C. Westhoff ; traducido del inglés por Manuel Ramis Vergés . - 4a. ed., 3ª reimp. Zaragoza : Acribia, 2017

BB Jay, James M.. Microbiología moderna de los alimentos / James M. Jay, Martin J. Loessner, David A. Golden ; [traducción a cargo de Juan Antonio Ordóñez Pereda, Miguel Ángel Asensio Pérez , Gonzalo D. García de Fernando Minguillón] . 5ª ed. Zaragoza : Acribia, imp. 2009

BB Microbiología de los alimentos : fundamentos y fronteras / editado por Michael P. Doyle, Larry R. Beuchat, Thomas J. Montville ; [traducción a cargo de Juan Luis de la Fuente... (et al.)] . Zaragoza : Acribia, imp. 2001

BB Microbiología industrial : los microorganismos de interés industrial / Coordinadores, J.-Y. Leveau, M. Bouix . Zaragoza : Acribia, D.L. 2000

BB Microbiología práctica de los alimentos : métodos para el examen de microorganismos de los alimentos de interés para la salud pública / editores, Diane Roberts, William Hooper, Melody Greenwood ; traducido por Ester Sanz López, Bernabé Sanz Pérez . Zaragoza : Acribia, 2000

BB Microorganismos de los alimentos. 6, Ecología microbiana de los productos alimentarios / [Patrocinado por the International Commission on Microbial Specifications for Foods of the International Association of Microbiological

## 30813 - Microbiología de los alimentos

Societies] ; [traducción a cargo de Bernabé Sanz Pérez...(et al.)] . Zaragoza : Acribia, imp. 2001

BB Microorganismos de los alimentos. V. 1, Su significado y métodos de enumeración / Patrocinado por The International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Association of Microbiological Societies ; [traducido por B. Moreno ... ( et al.)] . 2a ed., [reimpr.] Zaragoza : Acribia, D.L. 2000

BB Mossel, David Alexander Antonius. Microbiología de los alimentos : Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) microbiológica de los alimentos / D.A.A. Mossel, B. Moreno García y Corry B. Struijk . 2ª ed. Zaragoza : Acribia, 2003

BB Ray, Bibek. Fundamental food microbiology / Bibek Ray, Arun Bhunia . 4th ed. Boca Raton : CRC Press, cop. 2008

BC Dijksterhuis, Jan. Food mycology :a multifaceted approach to fungi and food. Boca Raton : CRC, 2007

BC Emerging foodborne pathogens / edited by Yasmine Motarjemi and Martin Adams Cambridge : Woodhead, 2006

BC Encyclopaedia of food microbiology /edited by R. K. Robinson, C. A. Batt and P. D. Patel. London : Academic Press : Elsevier, 2000

BC Lactic acid bacteria : biodiversity and taxonomy / edited by Wilhelm Holzapfel, Brian J. B. Wood . 1st ed. Oxford : Wiley Blackwell, cop. 2014