



| TITULACIÓN  | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------|------------------|-----------------|
| VETERINARIA | 2010             | 2026-27         |

| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS |
|-------------------------|-----------------------------|
| SUBJECT                 | FOOD TECHNOLOGY             |

| CÓDIGO GEA                               | 803814      |
|------------------------------------------|-------------|
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA) | OBLIGATORIA |
| SEMESTRE/S<br>(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)     | 5,6         |

| FACULTAD          | VETERINARIA                                |
|-------------------|--------------------------------------------|
| DPTO. RESPONSABLE | FARMACIA GALÉNICA Y TECNOLOGÍA ALIMENTARIA |
| CURSO             | 3º                                         |

|                              | CRÉDITOS ECTS |         | PRESENCIALIDAD* | HORAS   |         |
|------------------------------|---------------|---------|-----------------|---------|---------|
| TOTAL ASIGNATURA             | 10            |         | 40%             | 100     |         |
| SEMESTRE                     | PRIMERO       | SEGUNDO |                 | PRIMERO | SEGUNDO |
| TEORÍA                       | 3             | 3       |                 | 30      | 30      |
| TOTAL PRÁCTICAS <sup>1</sup> | 1,4           | 1,1     |                 | 14      | 11      |
| Clínicas <sup>1</sup>        |               |         |                 |         |         |
| No clínicas <sup>2</sup>     |               |         |                 |         |         |
| Otras <sup>3</sup>           | 1,4           | 1,1     |                 | 14      | 11      |
| SEMINARIOS                   | 0,2           | 0,3     |                 | 2       | 3       |
| TRABAJOS DIRIGIDOS           |               | 1       |                 |         | 10      |
| TUTORÍAS                     |               |         |                 |         |         |
| EXÁMENES                     |               |         |                 |         |         |

\*80% Rotatorios, Prácticas Externas y TFG (1 ECTS= 20h); 60% Clínicas (1 ECTS= 15h); 50% Básicas (1 ECTS= 12,5h); 40% Resto (1 ECTS= 10h).

<sup>1</sup> Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

<sup>2</sup> No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

<sup>3</sup> Otras: Resto de prácticas que no se incluyen en las dos definiciones anteriores (Laboratory and desk based work; Descripción de la EAEVE).

|                | NOMBRE                     | E-MAIL          |
|----------------|----------------------------|-----------------|
| COORDINADOR/ES | Leónides Fernández Álvarez | leonides@ucm.es |
|                | Xavier Fernández Hospital  | xfernand@ucm.es |
|                | Cristian Vaquero Miguel    | crvaqu01@ucm.es |
| PROFESORES     | Beatriz Herranz Hernández  | herranzh@ucm.es |
|                | Belén Orgaz Martín         | belen@ucm.es    |



## FICHA DOCENTE

|  |                                                 |                       |
|--|-------------------------------------------------|-----------------------|
|  | <b>Carlos Escott Pérez</b>                      | cescott@ucm.es        |
|  | <b>Carlos Santos Arnaiz</b>                     | csantosa@ucm.es       |
|  | <b>Diego Morales Hernández</b>                  | diego.morales@ucm.es  |
|  | <b>Eugenio José Miguel Casado</b>               | ejmiguel@pdi.ucm.es   |
|  | <b>Eva Hernández García</b>                     | evaher09@ucm.es       |
|  | <b>Eva Hierro Paredes</b>                       | hierro@ucm.es         |
|  | <b>Helena Moreno Conde</b>                      | helenam.moreno@ucm.es |
|  | <b>Izaskun Martín Cabrejas</b>                  | izaskmar@ucm.es       |
|  | <b>Joaquín Navarro del Hierro</b>               | joaqnava@ucm.es       |
|  | <b>José Francisco Segura Plaza</b>              | josesegu@ucm.es       |
|  | <b>Josué Jara Pérez</b>                         | josujara@ucm.es       |
|  | <b>M<sup>a</sup> Dolores Romero de Ávila H.</b> | lolarh@ucm.es         |
|  | <b>M<sup>a</sup> Fernanda Fernández León</b>    | mariafef@ucm.es       |
|  | <b>Manuela Fernández Álvarez</b>                | manuela@ucm.es        |
|  | <b>María Blanch Rojo</b>                        | mblanchr@ucm.es       |
|  | <b>M<sup>a</sup> Elvira López Caballero</b>     | elvlop03@ucm.es       |
|  | <b>M<sup>a</sup> Isabel Cambero Rodríguez</b>   | icambero@ucm.es       |
|  | <b>Nivia Cárdenas Cárdenas</b>                  | niviacar@ucm.es       |
|  | <b>Raquel Velasco de Diego</b>                  | rvelasco@ucm.es       |

### BREVE DESCRIPTOR

En esta asignatura se estudia la composición de los alimentos destinados al consumo humano, su estructura y su calidad tecnológica, nutritiva y sensorial, así como las modificaciones que pueden sufrir los alimentos y sus componentes, en cualquier momento o fase de su procesado y comercialización (desde la materia prima al producto acabado). También se abordan las tecnologías de conservación y transformación de los alimentos, describiendo las operaciones y procesos que impiden o retrasan su alteración, prolongando su vida útil, y los que mejoran sus características sensoriales, estabilidad física o facilitan su uso. Finalmente, se tratan los fundamentos y procesos implicados en la elaboración de distintos alimentos de origen animal (leche, carne, pescado, huevos y miel).

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se requiere tener conocimientos en química, física, microbiología y bioquímica, impartidos en las asignaturas de cursos precedentes.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura pretenden sentar las bases químicas, bioquímicas y microbiológicas específicas para que el estudiantado pueda profundizar en el estudio de los alimentos destinados al consumo humano, especialmente los de origen animal. Además, como introducción al ámbito de la Tecnología de los Alimentos, se persigue que el estudiantado adquiera conocimientos sobre las bases bioquímicas y microbiológicas de la alteración de los alimentos, las operaciones básicas y los equipos implicados en los procesos de conservación.



y transformación, así como sobre los cambios que experimentan las características tecnológicas, nutritivas y sensoriales de los alimentos durante las distintas etapas de su procesado, desde su obtención o recolección hasta su envasado, almacenamiento y distribución.

En definitiva, se pretende proporcionar una formación adecuada y suficiente que permita al estudiantado desarrollar su actividad profesional en la industria alimentaria, la administración pública o cualquier entidad relacionada con el ámbito alimentario.

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The contents of this course aim to establish the specific chemical, biochemical, and microbiological foundations required for students to deepen their understanding of foods intended for human consumption, particularly those of animal origin. Furthermore, as an introduction to the field of food science, the course seeks to ensure that students master the biochemical and microbiological bases of food spoilage, the basic operations and equipment involved in food preservation and processing, and the changes that occur in the technological, nutritional, and sensory characteristics of foods throughout all stages of processing, from their production/harvesting to packaging, storage, and distribution. Ultimately, the objective is for students to acquire adequate and sufficient training that enables them to carry out their professional work in the food industry, public administration, or any organization operating within the food sector.

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Conocer los componentes y características de los alimentos, desde los procesos de obtención, conservación y transformación, las condiciones de almacenamiento, hasta la distribución y comercialización, el control de parámetros para conseguir los objetivos de calidad y seguridad alimentaria, así como la optimización de la cadena de producción, distribución y venta de alimentos (de la granja a la mesa).

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.

CGT-2 Ser capaz de comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, preferentemente el inglés.

CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.

CGT-8 Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica.

CGT-19 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA



CE-TA1 Adquirir la formación para el desarrollo profesional en la industria alimentaria e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos.

CE-TA2 Valorar los efectos de los procesos de conservación y transformación de los alimentos en las propiedades físico-químicas, nutritivas, funcionales, tecnológicas, higiénicas y sensoriales de los alimentos para elegir con criterio procesos de conservación adecuados, acordes con las alteraciones que deben evitarse en el alimento que se trate.

CE-TA3 Analizar los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos.

CE-TA4 Comprender los principios e identificar los factores para optimizar los procedimientos de conservación y transformación de los alimentos orientados a prolongar su vida útil, garantizar su seguridad, retener nutrientes y modificar mínimamente sus propiedades.

CE-TA6 Conocer las propiedades tecnológicas de la leche, carne, pescado, huevos y miel, así como los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación, almacenamiento, distribución y control de parámetros en la elaboración de alimentos de origen animal.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

#### PROGRAMA TEÓRICO

##### INTRODUCCIÓN

- LECCIÓN 1. Tecnología de los alimentos. Concepto y objetivos. Alimentos y nutrientes. Composición de alimentos. Producción de alimentos.

##### BASES BIOQUÍMICAS

- LECCIÓN 2. El agua. Propiedades fisicoquímicas del agua. Contenido de agua en los alimentos. Interacción de las moléculas de agua entre sí y con el resto de los componentes de los alimentos. Actividad de agua ( $a_w$ ). Isotermas de sorción de agua.
- LECCIÓN 3. Los lípidos. Propiedades fisicoquímicas y funcionales. Alteraciones de los lípidos. Enranciamiento autooxidativo. Antioxidantes. Enranciamiento lipolítico.
- LECCIÓN 4. Las proteínas. Propiedades funcionales. Propiedades hidrodinámicas y reológicas. Propiedades ligadas a características de superficie.
- LECCIÓN 5. Las enzimas. Las enzimas endógenas y exógenas en los alimentos. Aplicaciones de las enzimas en la tecnología de alimentos.
- LECCIÓN 6. Los carbohidratos. Monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Estructura y papel biológico. Propiedades funcionales de los polisacáridos. Transformaciones más importantes de los carbohidratos en los alimentos: gelatinización, caramelización y pardeamiento no enzimático.
- LECCIÓN 7. Vitaminas y minerales. Causas generales de las pérdidas de vitaminas y minerales durante los tratamientos tecnológicos de los alimentos. Nutrición de alimentos.
- LECCIÓN 8. Aditivos. Definición. Justificación y requisitos para su utilización. Clasificación. Nuevos conservadores. Auxiliares tecnológicos de la fabricación.



- LECCIÓN 9. Propiedades sensoriales de los alimentos. Textura de los alimentos. Sustancias responsables del color, olor y sabor de los alimentos. Flavour. Introducción al análisis de las propiedades sensoriales de los alimentos.

### BASES MICROBIOLÓGICAS

- LECCIÓN 10. Los microorganismos en los alimentos. Interacciones entre microorganismos y alimentos. Respuesta de los microorganismos frente al descenso de la  $a_w$ . Efecto de la temperatura en el crecimiento microbiano. Efecto del pH. Efecto del oxígeno. Disponibilidad de nutrientes. Factores de crecimiento y sustancias inhibidoras.

### MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

- LECCIÓN 11. Agentes causales de la alteración de los alimentos frescos: microorganismos, enzimas autolíticas, reacciones químicas y agentes físicos. Métodos generales de conservación de los alimentos: clasificación. Objetivos de seguridad alimentaria (FSO) y nivel de protección adecuado (ALOP).
- LECCIÓN 12. Conceptos fundamentales. Operaciones básicas y procesos. Diagrama de flujo. Mecanismos de transmisión de calor. Conducción, convección y radiación. Cambiadores de calor.
- LECCIÓN 13. Conservación por calor. Acción del calor en los microorganismos. Gráficas de supervivencia: valor  $D$ . Gráficas de termodestrucción: valor  $z$ . Factores que influyen en la termorresistencia de los microorganismos. Valoración de un tratamiento térmico: valor  $F$ .
- LECCIÓN 14. Tratamientos térmicos. Pasterización. Tipos de pasterización. Esterilización y apertización. Esterilización de alimentos envasados. Esterilización de alimentos antes de su envasado. Envasado aséptico. Termización. Escaldado.
- LECCIÓN 15. Generación de calor por radiaciones electromagnéticas no ionizantes. Microondas. Calentamiento dieléctrico. Calentamiento óhmico.
- LECCIÓN 16. Conservación por frío. Refrigeración. Acción de las temperaturas de refrigeración en las reacciones químicas, enzimas y microorganismos. Almacenamiento en refrigeración: factores a controlar. La zona subcero.
- LECCIÓN 17. Congelación. Curvas de congelación. Efecto de la congelación en los microorganismos, estructuras biológicas y reacciones químicas y enzimáticas. Modificaciones durante el almacenamiento en congelación. Descongelación.
- LECCIÓN 18. Producción industrial de frío: sistemas mecánicos y sistemas criogénicos. Fluidos refrigerantes. Métodos y equipos de refrigeración y congelación. Almacenes de productos congelados.
- LECCIÓN 19. Conservación por reducción de la actividad de agua. Métodos y fundamentos. Influencia de la eliminación de agua en la vida útil de los alimentos.
- LECCIÓN 20. Evaporación. Fundamento de la concentración de los alimentos líquidos. Factores de los que depende la velocidad de evaporación. Evaporadores y sus tipos.
- LECCIÓN 21. Deshidratación y secado. Aspectos teóricos de la deshidratación. Efecto en los alimentos. Métodos de deshidratación. Equipos. Rehidratación. Otros métodos de deshidratación. Liofilización.
- LECCIÓN 22. Conservación química de alimentos. Efecto del pH en la conservación de los alimentos. Escabechado. Ahumado. Curado. Conservantes. Antioxidantes.
- LECCIÓN 23. Conservación por modificación de la atmósfera. Vacío. Atmósferas controladas. Atmósferas modificadas. Gases utilizados. Sistemas de envasado en atmósferas modificadas.



- LECCIÓN 24. Conservación por radiaciones ionizantes. Definición y unidades. Fuentes de irradiación. Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones comerciales.
- LECCIÓN 25. Nuevos métodos de conservación de alimentos. Altas presiones hidrostáticas. Pulsos eléctricos de alta intensidad. Pulsos de luz de alta intensidad. Ultrasonicación. Otros métodos de conservación.
- LECCIÓN 26. Métodos combinados de conservación de los alimentos. Modelo de obstáculos. Alimentos mínimamente procesados. Alimentos listos para su consumo (RTE).

#### OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN

- LECCIÓN 27. Reducción de tamaño. Reducción de tamaño de alimentos sólidos. Reducción de tamaño de alimentos líquidos. Emulsión y homogenización. Efecto sobre las características de los alimentos. Fundamentos, equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.
- LECCIÓN 28. Operaciones de separación. Separación física: tamizado, sedimentación, centrifugación, filtración y separación por membranas. Separación química: lavado, lixiviación y destilación. Extracción con fluidos supercríticos. Cristalización. Crioconcentración. Fundamentos, equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.
- LECCIÓN 29. Mezcla. Mezcla de sólidos. Mezcla de líquidos. Moldeado. Modificación de la textura: gelificación, texturización y extrusión. Fundamentos, equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.

#### PROCESOS BIOLÓGICOS

- LECCIÓN 30. Fermentaciones. Fundamento. Principales tipos de fermentaciones: láctica, alcohólica, maloláctica, propiónica, acética. Cultivos iniciadores. Preparación, conservación y comercialización. Agentes inhibidores.

#### ENVASADO DE ALIMENTOS

- LECCIÓN 31. Envasado. Conceptos básicos. Funciones del envase. Compatibilidad envase-producto-proceso. Materiales para el envasado de alimentos.

#### LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS

- LECCIÓN 32. Leche. Composición. Lactosa. Los lípidos de la leche. Estructura y composición del glóbulo graso. Sustancias nitrogenadas de la leche. Caseínas. Micelas de caseínas. Proteínas del suero. Sales. Vitaminas. Enzimas.
- LECCIÓN 33. Microbiología de la leche cruda. Fuentes de contaminación. Microbiota psicrófila. Microbiota esporulada. Microbiota láctica. Coliformes. Microbiota patógena. Otros microorganismos.
- LECCIÓN 34. Leche pasteurizada y esterilizada. Operaciones previas al tratamiento térmico. Pasteurización de leche. Tipos de pasteurización. Microbiología de la leche pasteurizada. Esterilización de leche. Modalidades. Modificaciones de los componentes de la leche durante la esterilización.
- LECCIÓN 35. Leches concentradas. Comportamiento de la leche sometida a concentración. Fabricación de leche evaporada y condensada. Leche en polvo. Comportamiento de la leche sometida a deshidratación. Leche en polvo de disolución instantánea.



- LECCIÓN 36. Leches fermentadas. Yogur. Leches fermentadas probióticas. Elaboración. Aspectos microbiológicos y bioquímicos.
- LECCIÓN 37. Quesos. Procedimiento general de fabricación. Enzimas coagulantes. Clasificación de los quesos. Maduración de los quesos. Aspectos microbiológicos y bioquímicos de la maduración del queso.
- LECCIÓN 38. Nata. Mantequilla. Fabricación en proceso discontinuo. Sistemas de fabricación de mantequilla en continuo. Helados y polos.

### CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

- LECCIÓN 39. Carne. Definición, composición química y principales características de los componentes de la carne. Rigor mortis y su influencia en las propiedades de la carne. Carnes PSE y DFD. Maduración de la carne.
- LECCIÓN 40. Características sensoriales de la carne. Capacidad de retención de agua. Jugosidad. Textura y dureza. Factores de los que dependen.
- LECCIÓN 41. Conservación por frío de la carne. Factores a controlar e influencia en la calidad de la carne. Envasado de la carne fresca. Envasado a vacío y en atmósferas modificadas. Cambios en la microbiología y en el color.
- LECCIÓN 42. Productos y derivados cárnicos. Definición. Tecnología de elaboración de productos cárnicos. Productos cárnicos frescos. Productos cárnicos marinados-adobados. Productos cárnicos tratados por el calor. Emulsiones y geles cárnicos. Factores de los que depende la estabilidad de una emulsión. Efecto de la temperatura y el pH en la formación de geles cárnicos.
- LECCIÓN 43. Productos curado-madurados. Sales de curado. Proceso de maduración: Fenómenos bioquímicos y microbiológicos. Productos ahumados. Salazones. Jamón curado. Tipos. Proceso de elaboración.

### PESCADO, MARISCO Y PRODUCTOS DE LA PESCA

- LECCIÓN 44. Pescado y marisco. Características de interés tecnológico. Conservación por frío. Envasado en atmósferas modificadas.
- LECCIÓN 45. Salazón, secado y ahumado. Proceso de elaboración. Características del producto final. Escabechado.
- LECCIÓN 46. Elaboración de conservas y semiconservas. Pescado madurado. Aspectos tecnológicos.

### OTROS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

- LECCIÓN 47. Huevos. Composición. Tratamientos aplicados el huevo íntegro: limpieza, cascado, separación de clara y yema. Ovoproductos. Proceso de elaboración de los ovoproductos.
- LECCIÓN 48. Miel. Composición. Procesado industrial de miel. Pasterización. Cristalización de la miel. Miel líquida. Miel artificial.

### SEMINARIOS

- Cálculo de los tratamientos adecuados para la conservación de alimentos
- Nata, mantequilla y helados
- Aprovechamiento de los subproductos del pescado



### PROGRAMA PRÁCTICO

- Práctica 1. Determinación de la capacidad de retención de agua (CRA).
- Práctica 2. Estudio de las características de distintos hidrocoloides y su aplicación en la industria alimentaria.
- Práctica 3. Estudio de distintas propiedades funcionales de harinas. Elaboración de tofu.
- Práctica 4. Análisis sensorial. Fundamentos y práctica.
- Práctica 5. Cálculo del tratamiento térmico en la elaboración de una conserva. Método general modificado. 1ª sesión.
- Práctica 6. Cálculo del tratamiento térmico en la elaboración de una conserva. Método general modificado. 2ª sesión.
- Práctica 7. Determinación de las características reológicas de los alimentos.
- Práctica 8. Enzimas endógenas como indicadores de tratamiento térmico.
- Práctica 9. Elaboración de yogur: efecto de la formulación en sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales.
- Práctica 10. Fabricación de un embutido.

### TRABAJO DIRIGIDOS

Preparación de un tema relacionado con Tecnología de los Alimentos en grupos de trabajo reducidos y tutelados por un profesor de la asignatura.

### MÉTODO DOCENTE

La asignatura se desarrollará mediante clases teóricas, sesiones prácticas, seminarios, trabajos dirigidos, tutorías y actividades formativas a través del Campus Virtual.

- Las **clases teóricas** se impartirán en el aula mediante lecciones magistrales participativas, con apoyo de recursos audiovisuales y materiales docentes disponibles en el Campus Virtual. Con el fin de favorecer el seguimiento progresivo de la asignatura, podrán realizarse actividades de evaluación continua de carácter voluntario, conforme a lo establecido en el sistema de evaluación.
- Las **clases prácticas** se desarrollarán en laboratorios, planta piloto y sala de catas dependientes de la Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria. Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al estudiantado conocer técnicas, equipos y controles utilizados en la industria alimentaria. Antes de cada sesión, será necesario revisar los materiales disponibles en el Campus Virtual y acudir con el guion correspondiente.
- Los **seminarios** complementarán determinados contenidos del programa teórico y se desarrollarán en aulas.
- Los **trabajos dirigidos** se realizarán en grupos reducidos de entre 3 y 5 estudiantes, bajo la supervisión de profesorado de la asignatura. Los temas estarán relacionados con Tecnología de los Alimentos y permitirán profundizar en contenidos tratados en la asignatura o abordar



otros de especial interés y actualidad. Los trabajos serán expuestos de forma presencial y evaluados conforme a los criterios establecidos en el apartado correspondiente.

- Las **tutorías** permitirán resolver de forma individualizada las dudas relacionadas con cualquier aspecto de la asignatura.

Todas las actividades contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, donde el estudiantado tendrá acceso a materiales docentes, guiones de prácticas, recursos bibliográficos, temas de trabajos dirigidos, cuestionarios y otros documentos de interés para el aprendizaje de la asignatura.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Todas las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial.

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo conforme a los principios de objetividad, transparencia y evaluación continua, y comprenderá los siguientes apartados:

- Evaluación teórica.
- Evaluación continua.
- Evaluación de prácticas.
- Evaluación de trabajos dirigidos.

A excepción de la evaluación continua, cada una de estas partes deberá superarse de manera independiente para aprobar la asignatura.

##### Evaluación teórica

- La parte teórica se evaluará mediante dos exámenes parciales eliminatorios, correspondientes al primer y segundo cuatrimestre.
- El primer parcial tendrá carácter liberatorio y su calificación se conservará hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Posteriormente, en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, el estudiantado podrá presentarse a cualquiera de los dos parciales o a ambos, según corresponda.
- Cada examen parcial se calificará sobre 10 puntos y se considerará superado cuando se obtenga una calificación mínima de 5 puntos sobre 10.
- Es imprescindible aprobar el primer parcial para que se proceda a la corrección del segundo.
- No se realizarán compensaciones entre parciales para superar la asignatura, por lo que ambos deberán aprobarse de forma independiente.
- Las fechas oficiales fijadas por la Facultad serán inamovibles.

##### Evaluación continua

- Con el fin de favorecer el seguimiento progresivo de la asignatura, se podrán realizar actividades de evaluación continua de carácter voluntario.
- A lo largo de cada cuatrimestre se programarán varios cuestionarios relacionados con los contenidos impartidos.
- Estas actividades podrán realizarse al inicio de las clases con una duración de 5 minutos y consistirán en preguntas de respuesta breve, verdadero/falso o elección múltiple.
- La calificación media obtenida en las actividades de evaluación continua de cada cuatrimestre se añadirá a la calificación del parcial correspondiente, conforme a los criterios establecidos por el profesorado responsable de la asignatura.



- El sistema de puntuación por cuestionario será el siguiente (nº de aciertos/puntuación): 5/0,1; 6/0,25; 7/0,40; 8/0,65; 9/0,80; 10/1,00.

### Prácticas

- Las prácticas tendrán carácter obligatorio.
- Antes de cada sesión práctica será obligatorio revisar los materiales disponibles en el Campus Virtual y acudir con el guion correspondiente y leído.
- La evaluación de las prácticas incluirá:
  - La participación y realización de las sesiones prácticas.
  - Un examen escrito sobre los contenidos prácticos desarrollados durante el curso.
- El examen de prácticas se realizará en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, y será independiente a los exámenes de teoría. El estudiantado podrá presentarse al examen de prácticas en cualquiera de las dos convocatorias ordinaria y extraordinaria.
- El examen de prácticas se calificará sobre 10 puntos y será necesario obtener una calificación mínima de 5 para superarlo.
- El estudiantado que haya superado este examen en los dos cursos anteriores no estará obligado a repetirlo, manteniéndose la calificación que hubiere obtenido.
- El estudiantado que no realice las prácticas deberá superar un examen práctico específico cuya convocatoria se anunciará con la debida antelación respecto a los exámenes oficiales.

### Trabajos dirigidos

- Los trabajos dirigidos se realizarán en grupos reducidos de entre 3 y 5 estudiantes y estarán tutelados por profesorado de la asignatura.
- Los temas serán propuestos por el profesorado o, previa autorización, por los propios grupos de trabajo.
- Los trabajos serán expuestos de forma presencial durante un máximo de 40 minutos y, tras cada exposición, se realizará un debate y las actividades de evaluación relacionadas con los contenidos presentados.
- Cada estudiante deberá asistir, al menos, a seis exposiciones adicionales a la correspondiente a su propio trabajo.
- La evaluación de los contenidos de los trabajos dirigidos se calificará sobre 10 puntos y será necesario obtener una calificación mínima de 5 de media para superarla.
- La exposición del trabajo dirigido podrá aportar hasta 1 punto adicional a la calificación final de la asignatura, siempre que esta haya sido previamente superada conforme a los criterios establecidos.
- El estudiantado que haya realizado el trabajo dirigido en cursos anteriores y superado las pruebas de sus contenidos no estará obligado a repetirlos, manteniéndose la calificación que hubiere obtenido en dichas pruebas. No obstante, no se guardará la calificación obtenida en la exposición del trabajo dirigido.
- Opcionalmente, el trabajo podrá presentarse como póster o comunicación oral en el Congreso de Ciencias Veterinarias y Biomédicas, ajustándose a las bases del mismo.

### Calificación final

- La calificación final de la asignatura se establecerá conforme a la siguiente ponderación:
  - 70 %: media de los dos exámenes teóricos parciales, incluyendo la calificación obtenida en la evaluación continua.
  - 15 %: calificación del examen de prácticas.



- 15 %: evaluación de los contenidos de los trabajos dirigidos.
- La puntuación adicional correspondiente a la exposición del trabajo dirigido (el 10% de la calificación obtenida) únicamente se añadirá cuando la asignatura haya sido previamente superada.

### **Requisitos para la superación de la asignatura**

- Para aprobar la asignatura será necesario:
  - Superar ambos parciales teóricos de forma independiente.
  - Haber realizado las prácticas, o superar el examen práctico correspondiente, y aprobar el examen escrito de prácticas.
  - Haber realizado y expuesto el trabajo dirigido, cuando corresponda, y superar las evaluaciones asociadas.
- No se realizarán compensaciones entre los distintos bloques de evaluación.

### **OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**

#### **Normas de funcionamiento de las actividades prácticas**

- El estudiantado deberá asistir al grupo de prácticas asignado.
- Cualquier incidencia relacionada con la asistencia, cambios de grupo o imposibilidad de acudir a una sesión práctica se gestionará conforme a las indicaciones publicadas en el Campus Virtual.
- Durante las sesiones prácticas será obligatorio el uso de bata limpia y calzado adecuado (calzado cerrado en general, específicamente con suela sin tacón para planta piloto), así como el cumplimiento de las normas de seguridad, higiene y funcionamiento establecidas para laboratorios, planta piloto y sala de catas.
- El orden y calendario de las prácticas será el publicado en el Campus Virtual y podrá sufrir modificaciones por necesidades organizativas o docentes.

#### **Convocatoria extraordinaria y conservación de calificaciones**

- La calificación correspondiente al primer parcial teórico se conservará hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.
- El estudiantado que hubiera realizado las prácticas o los trabajos dirigidos en cursos anteriores no estará obligado a repetir dichas actividades, de acuerdo con los criterios establecidos por la asignatura. No obstante, la puntuación adicional correspondiente a la exposición del trabajo dirigido obtenida en cursos previos no se conservará, salvo indicación expresa del profesorado responsable.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA**

Enlace a la bibliografía de la asignatura disponible en los fondos bibliotecarios de la UCM:

[https://biblioguias.ucm.es/er.php?course\\_id=33285](https://biblioguias.ucm.es/er.php?course_id=33285)

- BELITZ H.D., GROSCH W. y SCHIEBERLE P. (2012). Química de los alimentos. 4ª ed. Acribia, Zaragoza.
- BRENNAN J.G., BUTTERS J.R., COWELL N.D. y LILLEY A.E.V. (1998). Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.



- COULTATE T.P. (2007) Manual de Química y Bioquímica de los Alimentos. 3ª ed. Acribia. Zaragoza.
- DAMODARAN S., PARKIN K.L. y FENNEMA O.R. (2010). Química de los Alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.
- DOYLE M.P. y BUCHANAN R.L. (2013). Food Microbiology: fundamentals and frontiers. ASM Press, Washington DC, EE.UU.
- EARLY, R. (2000). Tecnología de los Productos Lácteos. Acribia. Zaragoza.
- EVANS, J. A. (2018). Ciencia y tecnología de los alimentos congelados. Editorial Acribia
- FEINER, G. (2018), Manual de Productos Cárnicos. Acribia. Zaragoza.
- FELLOWS P. (2019). Tecnología del procesamiento de los alimentos. Principios y prácticas. 2ª ed. Acribia, Zaragoza.
- FRAZIER (2003). Microbiología de los Alimentos, 4ª ed. Acribia, Zaragoza.
- HALL G.M. (2001). Tecnología del procesamiento del pescado. Acribia. Zaragoza
- ICMSF (2000). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza.
- JAY J.M., LOESSNER M.J. y GOLDEN D.A. (2009). Microbiología moderna de los Alimentos, 5ª ed. Acribia. Zaragoza.
- JEANTET R., ROIGNANT M. y BRULE G. (2005). Ingeniería de los procesos aplicados a la industria láctea. Acribia. Zaragoza.
- JEANTET R. (2010). Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos. 2 vol. Vol. 1. Estabilización biológica y fisicoquímica. Vol. 2. Tecnología de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza.
- KILARA, A., CHANDAN, R.C. (2017), Elaboración de yogur y leches fermentadas. Editorial Acribia.
- LAWRIE R.A. y LEDWARD D.A. (2006). Lawrie's meat science. CRC, Boca Ratón, EE.UU; Woodhead, Cambridge, Reino Unido.
- MAHAUT M., BRULE G. y JEANTET R. (2003). Productos lácteos industriales. Acribia. Zaragoza.
- MARTIN S. 2002. Enciclopedia de la carne. Vols I y II. Martin y Macías. Madrid.
- ORDÓÑEZ J.A., CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., GARCÍA M.L., GARCÍA DE FERNANDO G.D., DE LA HOZ L. y SELGAS M.D. (1998). Tecnología de los Alimentos, vol. 2: Alimentos de origen animal. Síntesis, Madrid.
- ORDÓÑEZ, JUAN A. (EDITOR), GARCÍA DE FERNANDO, GONZALO (EDITOR), SELGAS, M.ª DOLORES, GARCÍA, M.ª LUISA, CAMBERO, M.ª ISABEL, FERNÁNDEZ, LEÓNIDES, FERNÁNDEZ, MANUELA, HIERRO, EVA (2019). (2019). Tecnologías alimentarias. Volumen 1 (2.ª edición). Fundamentos de química y microbiología de los alimentos. Ed. Síntesis.
- ORDÓÑEZ, JUAN A. (EDITOR), GARCÍA DE FERNANDO, GONZALO (EDITOR), SELGAS, M.ª DOLORES, GARCÍA, M.ª LUISA, CAMBERO, M.ª ISABEL, FERNÁNDEZ, LEÓNIDES, FERNÁNDEZ,



MANUELA, HIERRO, EVA (2019). (2019). Tecnologías alimentarias. Volumen 2. Procesos de conservación. Ed. Síntesis.

- ORDÓÑEZ, JUAN A. (EDITOR), GARCÍA DE FERNANDO, GONZALO (EDITOR), SELGAS, M.<sup>a</sup> DOLORES, GARCÍA, M.<sup>a</sup> LUISA, CAMBERO, M.<sup>a</sup> ISABEL, FERNÁNDEZ, LEÓNIDES, FERNÁNDEZ, MANUELA, HIERRO, EVA (2019). (2019). Tecnologías alimentarias. Volumen 3. Procesos de transformación. Ed. Síntesis.
- PRICE S.F. y SCHWEIGERT B.S. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 2ª ed. Acribia. Zaragoza.
- RAVENTÓS SANTAMARÍA, M. (2003). Industria Alimentaria. Tecnologías emergentes. Ediciones UPC.
- RUITER A. (1995). El pescado y los productos derivados de la pesca: Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Acribia. Zaragoza.
- SIKORSKI Z.E. (1994). Tecnología de los productos del mar: Recursos, composición nutritiva y conservación. Acribia. Zaragoza.
- SINGH R.P. y HELDMAN D.R. (2009). Introduction to Food Engineering. 4th edition. Academic Press, Inc.
- TOLDRÁ, F. (2022). Lawrie's Meat Science. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- WALSTRA P. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Acribia. Zaragoza.
- WALSTRA P., WOUTERS J.T.M. y GEURTS T.J. (2006). Dairy Science and Technology. CRC Press.
- WARRIS, P.D. (2003). Ciencia de la Carne. Acribia. Zaragoza.

Bibliografía disponible en abierto y portales de documentación recomendados:

BOZIARIS, I.S. (2014). Seafood Processing: Technology, Quality and Safety. John Wiley & Sons, Incorporated. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1563057>

CLARK S., JUNG S., LAMSAL B. (2014). *Food Processing: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Incorporated. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1662196>

FELLOWS P.J. (2009). *Food Processing Technology: Principles and Practice*. 3<sup>rd</sup> rev. ed. Cambridge: Woodhead Publishing. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1639821>



GOKOGLU N., YERLIKAYA P., GEOKOGLU N. (2015). *Seafood Chilling, Refrigeration and Freezing: Science and Technology*. John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4035966>

HUI Y.H. et al. (2012). *Food Biochemistry and Food Processing*. Y. H. Hui, et al. (ed.), John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=843662>

JEANTET R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., BRULE G. (2016). *Handbook of Food Science and Technology 3: Food Biochemistry and Technology*. John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4558120>

KERTH C.R. (2013). *The Science of Meat Quality*. John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1166768>

PARK Y.W., HAENLEIN G.F.W. (2013). *Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health*. John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1170123>

TOLDRÁ F., NIP W.-K. (2014). *Dry-Cured Meat Products*. John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=353511>

TUNICK M.H. (2013). *The Science of Cheese*. Oxford University Press, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1538395>

WARRISS P.D. (2000). *Meat Science: An Introductory Text*. Editorial CABI.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=369421>