

## 28439 - Tecnología alimentaria

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2024/25

**Asignatura:** 28439 - Tecnología alimentaria

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

**Titulación:** 451 - Graduado en Veterinaria

**Créditos:** 12.0

**Curso:** 5

**Periodo de impartición:** Anual

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar los conocimientos necesarios para comprender los fundamentos de la composición y propiedades de los alimentos, de sus alteraciones, y de los tratamientos de conservación y transformación que sufren en la industria alimentaria para que el futuro veterinario pueda desarrollar adecuadamente su perfil profesional relacionado con el control de la calidad y seguridad de los alimentos. La asignatura consta de dos bloques denominados "Tecnología Alimentaria" y "Practicum". El bloque "Tecnología Alimentaria" consta de clases teóricas, seminarios y actividades prácticas. El bloque "Practicum" se impartirá en la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2, 4, 5, 7, 9 y 12.

### 2. Resultados de aprendizaje

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

1. Es capaz de conocer los principales componentes de los alimentos y reconocer la importancia de las propiedades sensoriales, nutritivas y la inocuidad en la calidad de los alimentos.
2. Es capaz de comprender los fundamentos microbiológicos y bioquímicos que determinan la alteración de los alimentos y los fundamentos de los métodos de control de estos agentes (sistemas de conservación).
3. Es capaz de valorar la calidad de las principales materias primas de origen animal e identificar las tecnologías utilizadas para su manejo, conservación y transformación.
4. Es capaz de evaluar los efectos que las distintas operaciones tecnológicas tienen sobre las materias primas de origen animal y sobre los parámetros de calidad de los alimentos elaborados.
5. Es capaz de conocer los principios relacionados con el procesado y conservación de los alimentos requeridos para diseñar, implantar y supervisar sistemas de gestión de la calidad y seguridad de los alimentos en la industria alimentaria.

### 3. Programa de la asignatura

#### **Bloque "Tecnología Alimentaria"**

#### **CLASES TEÓRICAS**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA I.- INTRODUCCIÓN**

**Tema 1. Introducción a la asignatura Tecnología Alimentaria** La Tecnología alimentaria en el Grado en Veterinaria. Actividades del veterinario relacionadas con la industria alimentaria. Objetivos de la asignatura, metodología de enseñanza, programa y bibliografía.

**Tema 2. La Ciencia y Tecnología de los Alimentos.** Nacimiento, objetivos y desarrollo histórico. Situación actual y perspectivas para el futuro.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA II.- PARÁMETROS DE CALIDAD Y COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS**

**Tema 3. Parámetros de calidad de los alimentos** Definición de alimento. Propiedades nutritivas: los alimentos como fuente de energía, nutrientes esenciales. Propiedades sensoriales: la textura, el color, el flavor, conceptos básicos de análisis sensorial. Inocuidad: agentes abióticos y bióticos. Vida útil y caducidad.

**Tema 4. El agua** Contenido y distribución del agua en los alimentos. Propiedades físicas y química. Interacciones del agua entre sí y con otros componentes de los alimentos. Concepto de actividad de agua.

**Tema 5. Carbohidratos** Contenido y distribución de los carbohidratos en los alimentos. Monosacáridos y oligosacáridos: propiedades de interés en alimentos. Polisacáridos: principales polisacáridos de interés en los alimentos, propiedades funcionales.

**Tema 6. Lípidos.** Contenido y distribución de los lípidos en los alimentos. Propiedades sensoriales, nutritivas y funcionales de mayor interés en Tecnología de los Alimentos

**Tema 7. Proteínas.** Contenido y distribución de las proteínas en los alimentos. Propiedades sensoriales, nutritivas y

funcionales de mayor interés en Tecnología de los Alimentos.

**Tema 8. Vitaminas y minerales.** Contenido y distribución en los alimentos. Causas generales de pérdidas de vitaminas y minerales durante el procesado de los alimentos. Enriquecimiento, restitución y fortificación.

**Tema 9. Dispersiones alimentarias.** Importancia de la estructura física en las características de los alimentos. Características de los sistemas dispersos: geles, emulsiones y espumas.

**Tema 10. Aditivos alimentarios.** Definición. Clasificación. Propiedades de los principales grupos de aditivos alimentarios. Aplicaciones.

### UNIDAD DIDÁCTICA III. AGENTES DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

**Tema 11. Agentes físicos y químicos.** Agentes físicos de alteración de los alimentos: importancia. Reacciones químicas de alteración. Enranciamiento de los lípidos: factores que determinan la velocidad de alteración. Pardeamiento no enzimático: factores que determinan la velocidad de alteración.

**Tema 12. Agentes biológicos I: enzimas.** Enzimas endógenos. Enzimas de origen microbiano. Factores que determinan la velocidad de alteración.

**Tema 13. Agentes biológicos II: microorganismos.** Fuentes de contaminación de los alimentos. Factores que influyen en el crecimiento y supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Grupos microbianos más importantes en los alimentos: microorganismos de interés sanitario, microorganismos alterantes y microorganismos de interés tecnológico

### UNIDAD DIDÁCTICA IV. PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

**Tema 14. Estrategias generales para la conservación de los alimentos.** Conservación por separación de los microorganismos, por inhibición o reducción del crecimiento microbiano y/o de la actividad enzimática y velocidad de las reacciones químicas, y por inactivación microbiana y enzimática.

**Tema 15. Conservación por descenso de la temperatura: fundamentos.** Introducción. Efecto de las bajas temperaturas sobre las propiedades de los alimentos y sobre la supervivencia y desarrollo microbiano y la velocidad de las reacciones químicas y enzimáticas. Principales sistemas de producción de frío.

**Tema 16. Refrigeración.** Introducción. Aplicaciones de la refrigeración en la industria alimentaria. Parámetros del almacenamiento en refrigeración. Almacenes frigoríficos y transporte de los productos refrigerados.

**Tema 17. Congelación.** Introducción. Formación de los cristales de hielo, nucleación y crecimiento de los cristales. Curvas de congelación. Efecto de las temperaturas de congelación sobre las propiedades de los alimentos, supervivencia y desarrollo microbiano y velocidad de las reacciones químicas y enzimáticas. Quemadura por el frío, recristalizaciones. Equipos, almacenamiento y transporte de los productos congelados. Descongelación: problemática.

**Tema 18. Conservación por modificación de la atmósfera.** Conservación a vacío, en atmósferas controladas y modificadas. Principales características y funciones de los gases utilizados. Efectos sobre la flora contaminante y sobre las características de los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria.

**Tema 19. Conservación por descenso de la actividad de agua: fundamentos.** Introducción. Isotermas de sorción. Interacciones agua/aire: humedad relativa en equilibrio. Diagramas psicrométricos. Métodos de medida de la actividad de agua. Influencia de la actividad de agua sobre el crecimiento microbiano, la actividad enzimática y las reacciones químicas de alteración.

**Tema 20. Deshidratación y liofilización.** Deshidratación: cinética y mecanismo del proceso. Efecto de la deshidratación sobre las características de los alimentos. Alteraciones de los productos deshidratados. Reconstitución de los alimentos deshidratados. Instalaciones. Liofilización: fundamentos y parámetros que influyen en el proceso, efecto sobre las características de los alimentos y alteraciones de los productos liofilizados. Instalaciones.

**Tema 21. Evaporación y otros métodos de concentración.** Evaporación: fundamentos y parámetros que influyen en el proceso. Aplicaciones e instalaciones. Concentración por congelación y por procesos de membranas. Otros métodos basados en el descenso de la actividad de agua: deshidratación osmótica y adición de solutos.

**Tema 22. Conservación química.** Efecto de los conservantes sobre los microorganismos: espectro de acción. Principales conservantes utilizados y aplicaciones. Agentes antimicrobianos de origen natural: microbiano, animal y vegetal. Ahumado. Composición y propiedades del humo. Mecanismo de acción. Aspectos tecnológicos. Antioxidantes.

**Tema 23. Conservación por acidificación y fermentaciones.** Efecto del pH sobre los microorganismos y sobre la velocidad de las reacciones enzimáticas y químicas. Descenso del pH en los alimentos: acidificación natural y artificial. Efecto de la acidificación sobre las características de los alimentos. Fermentación: características de los microorganismos utilizados en las fermentaciones alimentarias. Tipos de fermentaciones. Aplicaciones.

**Tema 24. Conservación por el calor: fundamentos.** Introducción. Cinética de inactivación microbiana y enzimática por el calor. Gráfica de supervivencia: Valor  $D_t$ . Gráfica de termodestrucción: Valor  $z$ . Factores que influyen en la termorresistencia de microorganismos y enzimas. Microorganismos y enzimas relevantes en la conservación de los alimentos por el calor.

**Tema 25. Valoración de un tratamiento térmico.** Concepto de riesgo: riesgo comercial y riesgo sanitario. Cocción botulínica. Gráfica TDT: valor  $F_t$ . Efecto del calor sobre las características organolépticas y el valor nutritivo de los alimentos: valor  $C_t$ . Gráfica de penetración de calor.

**Tema 26. Pasterización y escaldado.** Escaldado: objetivos, aplicaciones, equipos en la industria alimentaria. Pasterización: objetivos, aplicaciones, equipos en la industria alimentaria.

**Tema 27. Esterilización.** Esterilización: objetivos, aplicaciones, equipos en la industria alimentaria. Causas de alteración de los productos tratados por el calor.

**Tema 28. Nuevas tecnologías de conservación.** Nuevos sistemas de inactivación microbiana: radiaciones ionizantes, altas presiones, pulsos eléctricos de alto voltaje, pulsos luminosos, ultrasonidos. Conservación por procesos combinados

**Tema 29. Envasado de los alimentos.** Conceptos básicos. Funciones del envase. Materiales de envasado: papel, cartón, metal, vidrio, plástico, películas compuestas, películas comestibles. Tipos de envases. Interacciones entre el envase y el alimento. Envases activos. Llenado y cierre de los envases. Envasado aséptico.

### UNIDAD DIDÁCTICA V. CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

**Tema 30. Transformación del músculo en carne.** Composición y valor nutritivo de la carne. Estructura y ultraestructura del

músculo. Desarrollo del *rigor mortis*. Carnes PSE y DFD. Maduración de la carne. Características de la carne: color, aroma y sabor, textura y dureza y capacidad de retención de agua.

**Tema 31. Tecnología de la carne fresca.** Obtención de la carne. Clasificación, despiece y categorización de la carne. Conservación y comercialización de la carne fresca; envasado.

**Tema 32. Productos cárnicos: introducción.** Productos cárnicos: clasificación. Métodos de conservación. Aspectos microbiológicos y cambios bioquímicos. Aditivos cárnicos.

**Tema 33. Productos cárnicos crudos frescos y curados.** Principales productos cárnicos crudos frescos y curados. Procesos de elaboración, defectos y alteraciones.

**Tema 34. Productos cárnicos cocidos.** Principales productos cárnicos cocidos. Proceso de elaboración, defectos y alteraciones.

**Tema 35. Productos cárnicos crudos curados enteros.** Principales productos cárnicos crudos curados enteros. Proceso de elaboración de jamones y productos similares, defectos y alteraciones.

## **UNIDAD DIDÁCTICA VI PESCADO, DERIVADOS DEL PESCADO, HUEVOS Y OVOPRODUCTOS**

**Tema 36. Composición, estructura, cambios post-mortem del pescado** Introducción. Composición y valor nutritivo. Clasificación del pescado en función de su composición. Estructura del músculo del pescado. Cambios post-mortem. Determinación del grado de frescura. Influencia del método de pesca y sistema de refrigeración en la calidad del pescado fresco. Principales especies de interés industrial.

**Tema 37. Métodos de conservación y procesado del pescado.** Métodos de conservación: refrigeración, congelación, desecación, salazonado, ahumado, escabeches, y conservas y semiconservas. Tecnología de elaboración de las principales especies de pescado y marisco de interés industrial. Especies congeladas: merluza, cefalópodos, crustáceos. Especies salazonadas: bacalao. Especies conservadas: sardinas y túnidos. Semiconservas: anchoas. Especies depuradas: crustáceos, mejillones. Elaboración de surimi y derivados.

**Tema 38. Tecnología del huevo y ovoproductos.** Introducción. Formación y estructura. Composición química y valor nutritivo. Microbiología del huevo. Conservación del huevo cáscara. Ovoproductos: pasteurización. Huevo refrigerado, congelado, concentrado y deshidratado.

## **UNIDAD DIDÁCTICA VII LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS**

**Tema 39. Características de la leche.** Composición, estructura y propiedades físico-químicas de la leche. El glóbulo graso: composición y estructura. Carbohidratos de la leche: lactosa. La micela de caseína: composición, estructura coagulación ácida y enzimática. Proteínas del lactosuero. Otros componentes: vitaminas, sales y minerales. Propiedades físico-químicas: densidad, pH, acidez, punto crioscópico. Microbiología de la leche: microorganismos alterantes y patógenos.

**Tema 40. Leches de consumo.** Leches de consumo: Obtención, transporte, recepción y control de la leche en la industria láctea. Operaciones previas al tratamiento térmico. Leche pasteurizada y leches esterilizadas, tecnología de los procesos y efectos sobre las propiedades de la leche. Leches concentradas: leche evaporada y condensada. Leche en polvo.

**Tema 41. Leches fermentadas.** Leches fermentadas: el yogur, proceso de elaboración. Otras leches fermentadas.

**Tema 42. Queso.** Tipos generales de quesos. Etapas de elaboración. Coagulación ácida y enzimática. Desuerado. Maduración. Quesos fundidos.

**Tema 43. Nata, mantequilla y helados.** Nata: obtención y tratamiento de la nata. Mantequilla: proceso de elaboración y tipos. Helados: proceso de elaboración.

## **UNIDAD DIDÁCTICA VIII. OTROS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**Tema 44.- Alimentos listos para su consumo.** Tipos. Tecnologías utilizadas para su elaboración y conservación. Problemática de este tipo de productos.

**Tema 45.- Restauración colectiva.** Organización de la cocina. Principales sistemas de procesado de los alimentos utilizados en restauración colectiva.

**Tema 46.- Planificación de una industria alimentaria.** Diseño de la planta: características de la planta, distribución, instalaciones auxiliares. Control de los procesos.

**Tema 47.- Suministro de agua y tratamiento de residuos en la industria alimentaria.** Usos del agua en la industria alimentaria. Calidad del agua. Sistemas de purificación. Características de los residuos de la industria alimentaria: demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y sólidos disueltos. Métodos de tratamiento de residuos: métodos físicos, químicos y biológicos.

## **CLASES PRÁCTICAS**

**Práctica 1.- Sensores de medida de utilidad para el control de la calidad y seguridad de los alimentos.** Conocer y manejar adecuadamente los principales sensores de medida de utilidad para el control de la calidad y seguridad de los alimentos.

**Práctica 2.- Microbiología predictiva.** Herramientas informáticas y recursos de red en microbiología predictiva para ilustrar la influencia de los principales factores que afectan al crecimiento y supervivencia de los microorganismos.

**Práctica 3.- La Planta Piloto de CTA.** Organización de una planta de procesado de alimentos. Identificar los equipos que utiliza la industria alimentaria para la conservación y procesado de los alimentos. Comprender el funcionamiento de alguno de ellos.

**Práctica 4.-Tecnología de la carne.** Principales análisis físico-químicos y microbiológicos para el control de calidad de la carne y productos cárnicos.

**Práctica 5.-Tecnología de la leche.** Principales análisis físico-químicos y microbiológicos para el control de calidad de la leche y productos lácteos.

## **SEMINARIOS**

**Seminario 1.- Cinética de inactivación microbiana por el calor.** Elaboración de gráficas de supervivencia y termo-destrucción y cálculo de los parámetros  $D_t$  y  $z$ .

**Seminario 2.- Cálculo de tratamientos térmicos.** Cálculo total del parámetro F0 y cálculo y descripción del concepto de "cocción botulínica".

**Seminario 3.- Caso.** Actividad en la que el profesor presentará una situación profesional relacionada con los procesos de conservación térmica de los alimentos. Los alumnos tendrán que obtener la gráfica de penetración de calor, interpretarla y aprender a ajustar el tratamiento térmico para ese producto específico.

**Seminario 3 Carne y productos cárnicos.** Se presentará y debatirá algún tema de actualidad relacionado con el sector cárnico.

**Seminario 4 Leche y productos lácteos.** Se presentará y debatirá algún tema de actualidad relacionado con el sector lácteo.

### **Bloque *Practicum***

Las actividades relacionadas con este bloque se realizarán en su totalidad en la Planta Piloto de CTA, con excepción de los seminarios preparatorios (dos). Se pretende que los alumnos, divididos en pequeños grupos, lleven a cabo todas las etapas necesarias para la elaboración de un alimento, su análisis microbiológico, físico-químico y sensorial y la predicción de su vida útil. Asimismo, también diseñarán, y se asegurarán de su implantación y mantenimiento, las prácticas correctas de higiene que se deberán seguir durante el proceso de elaboración de ese alimento. Los alimentos con los que se trabajará se han escogido teniendo en cuenta el programa teórico y las instalaciones de que se dispone en la planta piloto, e incluirán productos lácteos (yogurt, queso fresco, otros derivados lácteos) y cárnicos (Salchichas tipo Frankfurt, Salchichas frescas, Chorizo, Longaniza, Chistorra, paté...)

## **4. Actividades académicas**

### **Bloque Tecnología Alimentaria**

Este bloque consta de 100 horas de actividades presenciales que se estructuran en 70 horas de clases magistrales, 20 horas de clases prácticas en laboratorio, sala de ordenadores y planta piloto y 10 horas de seminarios.

### **Bloque *Practicum***

Este bloque consta de 20 horas de actividades presenciales que se estructuran en 2 horas de seminarios preparatorios, 16 horas de clases prácticas en planta piloto y 2 horas de asistencia a presentación de proyectos.

## **5. Sistema de evaluación**

### **Bloque Tecnología Alimentaria** (80% calificación final)

**Prueba escrita de evaluación:** Se realizarán dos exámenes parciales.

El primer examen parcial (80% de la nota del bloque Tecnología Alimentaria) se realizará una vez concluidas las unidades didácticas 1, 2,3,4,5 y 6, y constará de 3 partes:

-40 preguntas tipo test correspondientes a las unidades didácticas 1, 2, 3 y 4 (60% de la calificación de este parcial).

-20 preguntas tipo test correspondientes a las unidades didácticas 5 y 6 (30% de la calificación de este parcial).

-2 preguntas basadas en la resolución de casos prácticos y/o las en las actividades prácticas o los seminarios (10% calificación de este parcial).

Para superar el primer examen parcial y eliminar la materia, será necesario obtener una calificación mínima de 6 sobre 10 en cada una de las tres partes.

El segundo examen parcial (20% de la nota del bloque Tecnología Alimentaria), se realizará coincidiendo con el examen final, incluirá las unidades didácticas 7 y 8 y consistirá en 15 preguntas tipo test, Para superar este examen se deberá obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

Los alumnos que no hayan superado el primer examen parcial deberán examinarse de los dos parciales en el examen final. En el examen final, se deberá obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en las 4 actividades de evaluación y la media ponderada de las mismas deberá ser igual o superior a 5.

En las preguntas de tipo test se restará 0,25 punto por cada pregunta contestadas erróneamente. Se valorará la claridad y concisión en la resolución de supuestos prácticos.

### **Bloque *Practicum*** (20% calificación final)

**Trabajo en equipo:** Elaboración, presentación y defensa de un informe sobre las actividades realizadas en el *Practicum*. Se valorará la claridad y concisión en la elaboración del informe del trabajo práctico y presentación oral. En esta prueba se deberá obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

En caso de no superar esta prueba de evaluación, para aprobar la asignatura el alumno deberá superar además del examen final del Bloque Tecnología Alimentaria, una prueba consistente en 4 preguntas de desarrollo relacionadas con las actividades realizadas en el *Practicum*.

Las calificaciones de las pruebas superadas a lo largo del curso se mantendrán en el resto de las convocatorias del correspondiente año académico.

## **6. Objetivos de Desarrollo Sostenible**

2 - Hambre Cero

4 - Educación de Calidad

12 - Producción y Consumo Responsables