



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2024-25

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Tecnología Alimentaria
SUBJECT	Food Technology

CÓDIGO GEA	803814
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	5, 6

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
CURSO	3º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TOTAL ASIGNATURA					
SEMESTRE					
TEORÍA	3	3	40%	30	30
TOTAL PRÁCTICAS	1.4	1.1		14	11
Clínicas ¹					
No clínicas ²					
Otras ³	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).

¹Clínicas: 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).

²No 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).

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



FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR/ES	Leónides Fernández Álvarez Gonzalo García de Fernando Minguillón	leonides@ucm.es mingui@vet.ucm.es
PROFESORES	Belén Orgaz Martín Xavier Fernández Hospital Eugenio José Miguel Casado Eva Hierro Paredes Manuela Fernández Álvarez María Concepción Cabeza Briales María Isabel Cambero Rodríguez M ^a Dolores Romero de Ávila H. Beatriz Herranz Hernández Helena Moreno Conde Raquel Velasco de Diego M ^a Fernanda Fernández León Carlos Santos Arnaiz María Blanch Rojo Juan Arqués Orobón Joaquín Navarro del Hierro Diego Morales Hernández Izaskun Martín Cabrejas José Francisco Segura Plaza Nivia Cárdenas Cárdenas Carlos Escott Pérez Juan Manuel Martínez Rodríguez Josué Jara Pérez	belen@vet.ucm.es xfernand@vet.ucm.es ejmiguel@pdi.ucm.es hierro@vet.ucm.es manuela@vet.ucm.es ccabezab@vet.ucm.es icambero@vet.ucm.es lolarh@vet.ucm.es herranzh@vet.ucm.es helena.moreno@ucm.es rvelasco@ucm.es mariafef@ucm.es csantosa@vet.ucm.es mblanchr@ucm.es jarques@ucm.es joagnava@ucm.es diego.morales@ucm.es izaskmar@ucm.es josesegu@ucm.es niviacar@ucm.es cescott@ucm.es jmmr@ucm.es josujara@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 abordarán 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 tratarán los fundamentos y procesos implicados en la elaboración de los distintos alimentos de origen animal (leche, carne y pescado).

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda 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 alumno pueda profundizar en el estudio de los alimentos destinados al consumo humano, especialmente los de origen animal. Además, en esta introducción al mundo de los alimentos, se aspira a que los estudiantes dominen 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 de los alimentos, los cambios acaecidos en las características tecnológicas, nutritivas y sensoriales de los alimentos durante todas las operaciones incluidas en su procesado, desde su obtención/recolección hasta su envasado, almacenamiento y distribución. En definitiva, se pretende que los alumnos adquieran una formación adecuada y suficiente que les permita desarrollar su labor profesional en la industria alimentaria, la administración pública o cualquier entidad que desarrolle su actividad en el mundo de los alimentos.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

This subject aims to provide students with specific knowledge to understand the chemical, biochemical and microbiological aspects of food for human consumption, especially food of animal origin. In addition, in this introduction to the world of food, the student will be trained in the microbiological and biochemical basis of food spoilage, the unit operations and equipment involved in food processing, as well as in the changes in the technological, nutritional and sensory properties of food occurring during its journey through the food chain, from farm to fork. In this regard, this subject aims to introduce students to the theories and practices of food science, especially those related to food of animal origin, to acquire sufficient knowledge and appropriate training needed to enable them to develop professional skills for the food industry, public administration or other food-related entities.

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, la carne, el pescado, los huevos y la miel y los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación, almacenamiento, distribución y control de parámetros en la elaboración de alimentos de origen animal.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

* Si se realizan visitas extramuros, rellena la información en <https://forms.gle/fz7re8Xb4UnYgr4m9>

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.** 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 físico-químicas y funcionales. Alteraciones de los lípidos. Enranciamiento autooxidativo. Antioxidantes. Enranciamiento lipolítico.

LECCIÓN 4. **Las proteínas.** Propiedades funcionales. Modificaciones de las proteínas durante el procesado de los alimentos.

LECCIÓN 5. **Las enzimas.** Las enzimas endógenas como agentes alterantes de los alimentos. Uso de enzimas exógenos en la industria alimentaria. Enzimas inmovilizadas. Enzimas de los alimentos como indicadores.

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 inhibitoras.

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 termoresistencia 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. Ultrasonificación. 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 psicrotrofa. Microbiota esporulada. Microbiota láctica. Coliformes. Microbiota patógena. Otros microorganismos.

LECCIÓN 34.- **Leche pasterizada y esterilizada.** Operaciones previas al tratamiento térmico. **Pasterización de leche.** Tipos de pasterización. Microbiología de la leche pasterizada. **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. Reconstitución. 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.

SEMINARIOS

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

PROGRAMA PRÁCTICO

Se desarrollará en 10 sesiones prácticas:

- Determinación de la capacidad de retención de agua.
- Estudio de las características de distintos hidrocoloides y su aplicación en la industria alimentaria.



- Estudio de distintas propiedades funcionales de harinas. Elaboración de tofu.
- Determinación de las características reológicas de los alimentos.
- Análisis sensorial. Fundamentos y práctica.
- Cálculo del tratamiento térmico en la elaboración de una conserva. Método general modificado (dos sesiones).
- Enzimas endógenas como indicadores de tratamiento térmico.
- Fabricación de yogur. Optimización del grado de enriquecimiento en sólidos lácteos del yogur.
- Fabricación de un embutido.

TRABAJOS DIRIGIDOS

Preparación de un tema relacionado con Tecnología de los Alimentos en grupos de trabajo reducidos y tutelados por un profesor de la asignatura. Los alumnos desarrollarán un tema que expondrán en seminarios de unos 40 minutos, estableciéndose un debate a continuación con el resto de los alumnos asistentes.

MÉTODO DOCENTE

- Clases teóricas. En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura. Para ello se contará con el apoyo de distintas técnicas audiovisuales.
- Clases prácticas en laboratorio y/o planta piloto. Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al alumno conocer *in situ* técnicas y equipos utilizados en la industria alimentaria, así como su funcionamiento y mantenimiento y algunos de los controles a realizar durante el procesado de alimentos. Las clases prácticas se desarrollarán en los laboratorios, planta piloto y sala de catas dependientes de la sección de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria.
- Seminarios. Complementan el programa teórico. Los seminarios se desarrollarán en aulas.
- Trabajos dirigidos. Los alumnos, distribuidos en grupos de 5 alumnos como máximo, desarrollarán temas relacionados con la asignatura. Esta actividad permitirá a los alumnos profundizar en los temas tratados en las clases teóricas y/o abordar otros de especial interés y actualidad. Los trabajos realizados serán expuestos en público y discutidos con el resto de la clase bajo la supervisión del profesor. Estos trabajos se expondrán de forma presencial.
- Tutorías. Los profesores resolverán de forma individualizada las dudas que los alumnos planteen en relación con cualquier aspecto de la asignatura incluyendo, además de los tratados en el aula o en el laboratorio, aquellos por los cuales el alumno tenga interés.



- Actividades formativas a través de Internet. Todas las actividades anteriormente propuestas contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, en el que el alumno tendrá acceso a material didáctico, recursos bibliográficos 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 los conocimientos y competencias del alumnado se llevará a cabo a lo largo de curso mediante el seguimiento de las prácticas, los seminarios programados, los trabajos dirigidos, así como mediante exámenes escritos.

Evaluación continua. A lo largo de cada cuatrimestre se realizarán unas pruebas de evaluación continua opcionales que sirven para subir nota en los exámenes parciales hasta un máximo de 1 punto.

Teoría. Al final de cada cuatrimestre se harán exámenes escritos de la parte teórica. Estos exámenes escritos se considerarán aprobados cuando su calificación sea al menos de 5 puntos sobre un total de 10. Para aprobar el examen será necesario obtener, al menos, un 2,5 en cada pregunta de desarrollo o en la calificación global del test.

Prácticas. En el examen del segundo cuatrimestre se incluirá un examen escrito de todas las prácticas realizadas a lo largo del curso; esta parte del examen se calificará sobre 10 y para superarlo habrá de obtenerse como mínimo un 5.

Trabajos dirigidos. Tras la exposición de cada uno de ellos, se evaluará a los asistentes mediante un examen escrito que se puntuará de 0 a 10. Los alumnos deben asistir al menos a 8 seminarios sin contar el que ellos expongan. Se considerarán aprobados cuando la media obtenida sea superior a 5.

Para superar la asignatura es imprescindible superar cada una de sus partes, es decir, las prácticas y su examen, los trabajos dirigidos y sus exámenes y la teoría.

La nota final de la asignatura se establecerá de acuerdo con los siguientes porcentajes: media de los dos parciales teóricos (incluyendo la calificación obtenida en la evaluación continua): 70 %, las prácticas: 15 %, y la nota media de los exámenes de los trabajos dirigidos: 15 %. La calificación de la exposición del trabajo dirigido puntuará hasta un máximo de 1 punto, que se sumará a la nota final de la asignatura, siempre que el alumno la haya superado.

Para superar la asignatura será necesario que el alumno asista a las clases teóricas, a las sesiones prácticas, a los seminarios y, al menos, a nueve sesiones de trabajos dirigidos (uno de los cuales corresponderá a la exposición del tema elegido por el alumno). Los alumnos que no se matriculan por primera vez, si han realizado las prácticas y los trabajos dirigidos, no tienen por qué hacerlos de nuevo. Igualmente, si estos alumnos han superado el examen de las



prácticas y los cuestionarios de los trabajos dirigidos en los dos cursos precedentes, no tienen por qué examinarse de estas partes de nuevo.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

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

- 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.
- CHEFTEL J.C. y CHEFTEL H. (1992) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol I). Acribia, Zaragoza.
- CHEFTEL J.C., CHEFTEL H. y BESANCON P. (1992) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol. II). 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., BEUCHAT L.R. y MONTVILLE T.J. (2000). Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. 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 procesado de los alimentos. Principios y prácticas. 2ª ed. Acribia, Zaragoza.
- FORREST J.C., ABERLE E.D., HEDRICH A.B., JUDGE M.D. y MERKEL R.A. (1980). Fundamentos de la ciencia de la carne. Acribia. Zaragoza.
- FRANCIS C. y GONTIER F. (1983). El libro de la miel. Distribuciones S.A. Madrid.
- FRAZIER (2003). Microbiología de los Alimentos, 4º ed. Acribia, Zaragoza.
- HALL G.M. (2001). Tecnología del procesado 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. (1998). Ciencia de la carne. 3ª ed. Acribia. Zaragoza.
- LAWRIE R.A. y LEDWARD D.A. (2006). Lawrie's meat science. CRC, Boca Ratón, EE.UU; Woodhead, Cambridge, Reino Unido.
- LUQUET F.M. Leche y productos lácteos. Vol. 1 (1991). De la mama a la lechería. Vol. 2 (1993). Los productos lácteos. Transformación y tecnologías. Acribia. Zaragoza.
- 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.ª DOLORES, GARCÍA, M.ª LUISA, CAMBERO, M.ª 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.



- SCHILIMME, E. y BUCHHEIM, W. (2002). La leche y sus componentes. Propiedades químicas y físicas. 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.
- 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:

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

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

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

Gokoglu N., Yerlikaya P., Geokoglu N. *Seafood Chilling, Refrigeration and Freezing: Science and Technology*. John Wiley & Sons, Incorporated. 2015. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4035966>

Hui Y.H. et al. *Food Biochemistry and Food Processing*. Y. H. Hui, et al. (ed.), John Wiley & Sons, Incorporated, 2012. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=843662>

Jeantet R., Croguennec T, Schuck P., Brule G. *Handbook of Food Science and Technology 3: Food Biochemistry and Technology*. John Wiley & Sons, Incorporated. 2016. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4558120>

Kerth C.R. *The Science of Meat Quality*. John Wiley & Sons, Incorporated. 2013. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1166768>



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

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

Toldrá F., Nip W.-K. *Dry-Cured Meat Products*. John Wiley & Sons, Incorporated. 2014.

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

Tunick M.H. *The Science of Cheese*. Oxford University Press, Incorporated. 2013.

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

Warriss P.D. *Meat Science: An Introductory Text*. Editorial CABI. 2000.

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

Aprobado en el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria el xx de xx de 2024