

# PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2024-2025

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	400514		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	OBTENCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA CARNE		
Denominación (inglés)	MEAT PRODUCTION AND PROCESSING		
Titulaciones <sup>3</sup>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA CARNE		
Centro <sup>4</sup>	FACULTAD DE VETERINARIA		
Semestre	1º	Carácter	OBLIGATORIO
Módulo	TECNOLOGÍA Y BIOQUÍMICA DE LA CARNE Y LOS PRODUCTOS CÁRNICOS		
Materia	PRODUCTOS CURADOS Y DE CALIDAD DIFERENCIADA		
Profesor/es			
Nombre	Despacho*	Correo-e	Página web
Jorge Ruiz Carrascal	2D3	<a href="mailto:jruiz@unex.es">jruiz@unex.es</a>	<a href="http://veterinaria.unex.es">http://veterinaria.unex.es</a>
*Edificio de Institutos Universitarios de Investigación de Cáceres (2ª planta)			
Área de conocimiento	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Departamento	PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)	JORGE RUIZ CARRASCAL		
* Edificio de Institutos Universitarios de Investigación (2ª planta)			
Competencias <sup>6</sup>			
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b>			
CB1. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB3. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB4. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB5. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

## **COMPETENCIAS GENERALES**

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de aprender y aplicar los conocimientos en la práctica.
- CG3. Planificación y gestión del tiempo.
- CG4. Conocimientos generales básicos sobre el área de trabajo.
- CG5. Comunicación oral y escrita en lengua castellana.
- CG6. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- CG7. Capacidad para generar nuevas ideas.
- CG8. Resolución de problemas.
- CG9. Toma de decisiones
- CG10. Capacidad de relación y trabajo en equipo.
- CG11. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

## **COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- CT1. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT2. Presentar públicamente ideas, problemas y soluciones, de una manera lógica, estructurada, tanto oralmente como por escrito.
- CT3. Utilizar las nuevas tecnologías de la información como instrumento de trabajo intelectual y como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.
- CT4. Manejar y usar habilidades sociales e interpersonales en las relaciones con otras personas y trabajar en grupos multidisciplinares de forma cooperativa.
- CT5. Tener conocimientos básicos de un segundo idioma, especialmente en aspectos técnicos relacionados con la Ciencia y Tecnología de la Carne.
- CT6. Utilizar de forma eficiente un conjunto de recursos, técnicas y estrategias de aprendizaje que garanticen un aprendizaje autónomo, responsable y continuo a lo largo de toda la vida.
- CT7. Actualizar el conocimiento en el ámbito socioeducativo mediante la investigación y saber analizar las tendencias de futuro.
- CT8. Mantener una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.
- CT9 - Comprender el carácter evolutivo y la pluralidad de las sociedades actuales y desarrollar actitudes de respeto, tolerancia y solidaridad hacia los diferentes grupos sociales y culturales.
- CT10 - Ser conscientes del derecho de igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres y aplicar medidas que eliminen los obstáculos que dificulten la igualdad efectiva entre unas y otros.

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE1.1.1. Conocer las operaciones de transporte y sacrificio de los animales de abasto.
- CE1.1.2. Reconocer las diferentes piezas cárnicas y la forma adecuada de obtenerlas
- CE1.1.3. Conocer el desarrollo del rigor mortis
- CE1.1.4. Conocer la composición físico-química e histológica de la carne y los factores que la determinan
- CE1.1.5. Conocer los factores que determinan la vida útil de la carne y las estrategias para conservarla.
- CE1.1.6. Conocer los diferentes sistemas de envasado, las atmósferas que se pueden emplear y los polímeros plásticos más utilizados.
- CE1.1.7. Conocer los parámetros de calidad tecnológica de la carne para los distintos procesados.
- CE1.1.8. Conocer las etapas de elaboración de los diferentes tipos de productos cárnicos
- CE1.1.9. Conocer los factores más importantes que inciden sobre la calidad de los productos.
- CE1.1.10. Aprender las características y el manejo de la maquinaria empleada para la elaboración de productos cárnicos.

- CE1.1.11. Aprender a reconocer las características y defectos de los diferentes productos cárnicos.
- CE1.1.12. Conocer las estrategias adecuadas para solucionar o paliar la aparición de defectos.
- CE1.1.13. Conocer la composición del humo y las variables que inciden sobre la misma
- CE1.1.14. Conocer los aditivos, condimentos y especias empleados en la elaboración de productos cárnicos y sus propiedades y características.
- CE1.1.15. Ser capaz de diseñar un matadero y una planta de procesado de carne fresca y/o productos cárnicos.
- CE1.1.16. Ser capaz de detectar y corregir problemas en las operaciones de sacrificio y de faenado
- CE1.1.17. Ser capaz de establecer el destino más adecuado para la carne mediante medidas objetivas y subjetivas
- CE1.1.18. Ser capaz de detectar problemas de calidad tecnológica, nutricional, sensorial o microbiológica en la carne y de los productos cárnicos y de establecer los procedimientos adecuados para corregirlos
- CE1.1.19. Elegir los mejores procedimientos para la conservación de la carne y los productos cárnicos en cada caso
- CE1.1.20. Ser capaz de detectar errores o fraudes en las piezas cárnicas comercializadas y en los productos cárnicos elaborados

## Contenidos

### Breve descripción del contenido

Situación de la industria cárnica. Estructura y composición de la carne. Valor nutritivo de la carne. Parámetros de calidad de la carne fresca. Factores determinantes de la composición de la carne. Sacrificio de los animales de abasto. Desarrollo del rigor mortis. Clasificación de canales. Estrategia para la conservación de la carne. Refrigeración y congelación. Otros procedimientos de conservación de la carne. Envasado y almacenamiento de la carne en atmósferas modificadas. Estrategia general de elaboración de productos cárnicos. Productos tratados térmicamente. Emulsiones cárnicas. Aditivos en la industria cárnica. Aprovechamiento industrial de subproductos.

### Temario de la asignatura

#### **BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN**

**Denominación del tema 1:** Concepto de la asignatura y división didáctica.

**Contenidos del tema 1:** La industria cárnica, presente, pasado y futuro. Importancia económica. La Ciencia y Tecnología de la carne, relación con otras ciencias

#### **BLOQUE 2: COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE**

**Denominación del tema 2:** Histología y fisiología del músculo esquelético

**Contenidos del tema 2:** Estructura del músculo y tejidos anejos. Metabolismo energético del músculo. Mecanismo de la contracción muscular.

**Denominación del tema 3:** Composición química del músculo

**Contenidos del tema 3:** Proteínas, lípidos, agua, hidratos de carbono, vitaminas y minerales. Valor nutritivo de la carne.

**Contenido práctico del tema 3:** Efecto del pH sobre las características de la carne. Interpretación de resultados. Duración: 2h. Tipo: Laboratorio.

**Denominación del tema 4:** Calidad de la carne

**Contenidos del tema 4:** Parámetros de calidad de la carne fresca. Relación con la composición y la estructura de la carne. Métodos de evaluación.

**Contenido práctico del tema 4:** Determinación de características de calidad en diferentes carnes. Interpretación de resultados. Duración: 4 horas. Tipo: Laboratorio

**Denominación del tema 5:** Factores que determinan la calidad de la carne

**Contenidos del tema 5:** Influencia de factores *ante-*, *peri-* y *post-mortem* en la composición y características de la carne.

<b>BLOQUE 3: SACRIFICIO DE LOS ANIMALES DE ABASTO</b>
<b>Denominación del tema 6:</b> Sacrificio de los animales de abasto
<b>Contenidos del tema 6:</b> Transporte y estabulación de los animales. Métodos de aturdimiento. Sangrado y faenado. Operaciones complementarias en mataderos: aspectos tecnológicos
<b>Denominación del tema 7:</b> Transformación del músculo en carne
<b>Contenidos del tema 7:</b> Instauración y resolución del <i>rigor mortis</i> . Formas anómalas del desarrollo de la rigidez cadavérica: carnes PSE y DFD.
<b>Denominación del tema 8:</b> Clasificación y categorización de canales
<b>Contenidos del tema 8:</b> Apreciación del valor comercial de los animales de abasto y categorización de las canales. Importancia de la clasificación de canales en la producción de carne. Bases para su clasificación
<b>BLOQUE 4: CONSERVACIÓN DE LA CARNE FRESCA</b>
<b>Denominación del tema 9:</b> Estrategia general de la conservación de la carne
<b>Contenidos del tema 9:</b> Contaminación de la carne. Factores que afectan el crecimiento de los microorganismos en la carne. Cambios físicos y bioquímicos del músculo durante el almacenamiento
<b>Denominación del tema 10:</b> Conservación de las carnes por el frío: refrigeración
<b>Contenidos del tema 10:</b> Aspectos tecnológicos. Modificaciones físicas, microbiológicas y bioquímicas de la carne refrigerada
<b>Contenido práctico del tema 10:</b> Efecto de la refrigeración sobre la conservabilidad de la carne. Duración: 2h. Tipo: laboratorio
<b>Denominación del tema 11:</b> Conservación de las carnes por el frío: congelación
<b>Contenidos del tema 11:</b> Congelación y descongelación de la carne. Aspectos tecnológicos. Modificaciones físicas, histológicas, bioquímicas y biológicas de las carnes congeladas. Acortamiento por el frío y rigor de la descongelación
<b>Contenido práctico del tema 11:</b> Velocidad de congelación. Efecto sobre las características de calidad de la carne. Duración: 2h. Tipo: laboratorio
<b>Denominación del tema 12:</b> Procesos complementarios a la aplicación del frío
<b>Contenidos del tema 12:</b> Estimulación eléctrica de canales. Procesado en caliente de la carne. Otros procedimientos de conservación de la carne. Tratamiento térmico. Radiaciones ionizantes. Ácidos orgánicos
<b>Denominación del tema 13:</b> Envasado de la carne
<b>Contenidos del tema 13:</b> Envasado y almacenamiento de la carne en atmósferas modificadas. Principales gases y polímeros plásticos empleados
<b>Denominación del tema 14:</b> Conservación por disminución de la actividad de agua
<b>Contenidos del tema 14:</b> Desección y deshidratación de la carne. Liofilización. Salazonado y curado de las carnes
<b>Contenido práctico del tema 14:</b> Diagramas psicrométricos: aplicación a la desecación de lonchas de carne. Duración: 2h. Tipo: laboratorio
<b>Denominación del tema 15:</b> Ahumado
<b>Contenidos del tema 15:</b> Efecto del ahumado sobre la conservabilidad de la carne. Ahumaderos. Consideraciones sanitarias del ahumado
<b>Contenido práctico del tema 15:</b> Efecto de los componentes del humo sobre el color. Duración: 1h. Tipo: laboratorio
<b>BLOQUE 5: ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS</b>
<b>Denominación del tema 16:</b> Instrumentos y maquinaria de la industria cárnica
<b>Contenidos del tema 16:</b> Importancia de la industria del procesado. Máquinas para picar, cortar, embutir, amasar, separar tendones y/o huesos, inyectar, cocer, ahumar...
<b>Denominación del tema 17:</b> Ingredientes y aditivos de los productos cárnicos
<b>Contenidos del tema 17:</b> Concepto de ingrediente, aditivo, especia y condimento.

Principales grupos de aditivos empleados en la industria cárnica <b>Contenido práctico del tema 17:</b> Efecto de diferentes aditivos e ingredientes sobre las características funcionales de la carne. Duración: 4h. Tipo: Planta Piloto
<b>Denominación del tema 18:</b> Productos cárnicos frescos <b>Contenidos del tema 18:</b> Productos cárnicos crudos frescos picados sin embutir, adicionados o no de condimentos, especias y aditivos. Productos cárnicos crudos adobados enteros o troceados <b>Contenido práctico del tema 18:</b> Elaboración de productos cárnicos frescos. Duración: 4h. Tipo: Planta Piloto
<b>Denominación del tema 19:</b> Productos cárnicos sometidos a tratamiento térmico <b>Contenidos del tema 19:</b> Ingredientes y aditivos, implicaciones tecnológicas. Principales procesos como consecuencia del tratamiento térmico. Emulsiones cárnicas o pastas finas. Embutidos escaldados y cocidos <b>Contenido práctico del tema 19:</b> Elaboración de emulsiones cárnicas. Duración: 4h. Tipo: Planta Piloto
<b>Denominación del tema 20:</b> Productos cárnicos cocidos de músculo íntegro <b>Contenidos del tema 20:</b> Jamón y paletas cocidas. Otros productos cárnicos íntegros tratados térmicamente <b>Contenido práctico del tema 20:</b> Elaboración de productos cárnicos cocidos a partir de pieza cárnica íntegra. Duración: 4h. Tipo: Planta Piloto
<b>Denominación del tema 21:</b> Conservas y semiconservas cárnicas <b>Contenidos del tema 21:</b> Tipos de conservas y semiconservas. Tratamientos térmicos. Enlatado
<b>Denominación del tema 22:</b> Aprovechamiento de carnes de bajo valor comercial <b>Contenidos del tema 22:</b> Carnes recuperadas mecánicamente. Carnes reestructuradas.
<b>Denominación del tema 23:</b> Platos preparados cárnicos y diversos <b>Contenidos del tema 23:</b> Normativa sobre platos preparados. Tipos. Tratamientos térmicos. Cocina al vacío.
<b>BLOQUE 6: SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA</b>
<b>Denominación del tema 24:</b> Subproductos de la industria cárnica <b>Contenidos del tema 24:</b> Aprovechamiento industrial de la sangre, vísceras, huesos y otros subproductos. Industria de la gelatina. Extractos cárnicos. Industrialización de las grasas de los animales de abasto

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	3.25	1						2
2	3.25	1						2
3	10	1		2				7
4	11	2		2				7
5	3.25	1						2
6	6.75	1.5						5
7	11.5	1.5						8
8	4.25	1						3
9	3.25	1						2
10	7	1		2				4
11	7	1		2				4
12	3.25	1						2

<b>13</b>	3.25	1					2
<b>14</b>	5	1		2			3
<b>15</b>	6	1		2			3
<b>16</b>	5	1					3
<b>17</b>	8	1		3		1	5
<b>18</b>	3.25	1		3		2	2
<b>19</b>	9	2		3		2	5
<b>20</b>	12	1		3		1	7
<b>21</b>	3.25	1					2
<b>22</b>	5	1					3
<b>23</b>	6	1					3
<b>24</b>	6.5	2					4
<b>Evaluación del conjunto</b>	4	2					
<b>Total</b>	150	30		24		6	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

1. Enseñanza directiva-participativa. Clase magistral con exposición de conceptos y conocimientos de tipo teórico con apoyo de material audiovisual.
2. Enseñanza participativa. Trabajos prácticos en laboratorio a grupo mediano o pequeño.
3. Enseñanza participativa. Búsqueda y análisis de documentos escritos en grupos medianos o pequeños y discusión del trabajo del estudiante
4. Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.
5. Actividad no presencial de aprendizaje del estudiante mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias y el estudio de la materia impartida.
6. Enseñanza directiva-participativa. Exposición de conocimientos y conceptos durante una situación real de trabajo en visitas a la industria.

### Resultados de aprendizaje

El estudiante que haya cursado la asignatura podrá:

- Evaluar las características de calidad de la carne y los métodos más adecuados para su evaluación, así como diseñar estrategias para intentar mejorarla.
- Diseñar un correcto sistema de sacrificio de los animales de abasto para la obtención de carnes con la mejor calidad posible.
- Determinar las mejores condiciones para una adecuada conservación de la carne previa a su consumo o a su uso para la elaboración de productos cárnicos. Evaluar los potenciales problemas que puedan aparecer en cada caso.
- Diseñar un proceso de elaboración de productos cárnicos, desde la selección y manipulación de las materias primas, hasta la expedición y conservación del producto terminado
- Determinar la idoneidad de los diferentes subproductos de la industria cárnica para diferentes destinos y usos

### Sistemas de evaluación

<p>Se podrá optar por la <b>evaluación continua</b> (ver herramientas de evaluación continua al final de este apartado) o por el <b>sistema de evaluación con una única prueba final de evaluación global</b>. Para optar por la primera, será necesaria previamente la asistencia a cada una de las actividades prácticas programadas en esta asignatura. El examen consistirá en una serie de preguntas cortas (5-7) sobre contenido teórico y práctico de la asignatura. Para la superación de la asignatura será necesario lograr al menos una puntuación ponderada de 6,0. Para optar a la segunda opción (<b>única prueba final de evaluación global</b>) <b>es necesario informar a los profesores en tiempo y forma que establece la normativa del título</b>.</p>	
<p><b>SE VALORARÁ</b>          Demostrar la adquisición y comprensión de los conceptos de la asignatura.          Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos prácticos.          Preparar adecuadamente temas relacionados con desarrollo de nuevos productos, utilización de ingredientes novedosos, resolución de problemas prácticos de la industria, estudios sobre productos ya existentes, etc., incluyendo una revisión bibliográfica actualizada, una discusión razonada y una exposición clara.          Participar activamente en las actividades docentes</p>	
<p><b>HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN CONTINUA</b></p>	
1. Cuestionarios escritos efectuados al final de clases impartidas	10%
2. Evaluación continuada del trabajo práctico y valoración de las actividades registradas en el cuaderno de prácticas	25%
3. Desarrollo de trabajo tutorizado referente a la resolución teórico-práctica de un problema de la industria cárnica (nuevo producto, eliminación de defectos, nuevos ingredientes...)	7.5%
4. Exposición oral de trabajos realizados	7.5%
5. Prueba escrita con preguntas de desarrollo sobre los contenidos teóricos prácticos de la asignatura	50%

Bibliografía (básica)
DURAND, P. (2002) Tecnología de los productos de charcutería y salazones. Acribia. Zaragoza.
LAWRIE, R. (1998) Ciencia de la carne. Acribia, Zaragoza.
ORDOÑEZ, J. A. Y COL. (1998) Tecnología de los Alimentos. Vol I. Alimentos de origen animal. Síntesis. Madrid.
PRÄNDL, O. Y COL. (1994) Tecnología e higiene de la carne. Acribia, Zaragoza.
PRICE, J.F. Y COL. (1994) Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Acribia, Zaragoza.
VARNAM, A.H. (1998) Carne y productos cárnicos. Tecnología. Química. Microbiología. Acribia, Zaragoza.
WARRIS, P.D. (2003) Ciencia de la carne. Acribia, Zaragoza.

### **Bibliografía (complementaria)**

TOLDRÁ, F. (2005) Handbook of Fermented meat and poultry. Blackwell Publishing, Ames, USA.

MIN DU, M. Y MCCORMICK, R.J. (2009). Applied Muscle Biology and Meat Science, CRC Press.

TOLDRÁ, F. (2017). Lawrie's Meat Science, Woodhead Publishing.

TOLDRÁ, F. (2017). Advances in Food and Nutrition Research. Academic Press Inc.

PURSLOW, P. (2017). New Aspects of Meat Quality. Woodhead Publishing.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

<https://otcmaster2011.wordpress.com/>