

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	400509	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO		
Denominación (inglés)	PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS		
Titulaciones	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA CARNE		
Centro	FACULTAD DE VETERINARIA		
Semestre	1	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnología y bioquímica de la carne y los productos cárnicos		
Materia	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
M <sup>a</sup> TERESA ANTEQUERA ROJAS	*CIUI:2D4	<a href="mailto:tantero@unex.es">tantero@unex.es</a>	<a href="#">MARÍA TERESA ANTEQUERA ROJAS</a>
TRINIDAD PÉREZ PALACIOS	CIUI: 2S5	<a href="mailto:triny@unex.es">triny@unex.es</a>	<a href="#">PÉREZ PALACIOS, MARÍA TRINIDAD</a>
DAVID MORCUENDE SÁNCHEZ	CIUI: 2S5	<a href="mailto:demorcuen@unex.es">demorcuen@unex.es</a>	<a href="#">MORCUENDE SÁNCHEZ, DAVID</a>
CIUI: Edificio Contenedor de Institutos Universitarios de Investigación			
Área de conocimiento	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Departamento	PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	M <sup>a</sup> TRINIDAD PÉREZ PALACIOS		

### Competencias\*

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

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.

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

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.

### **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.

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

CE1.2.1.- Conocer las técnicas de muestreo y preparación de la muestra para su análisis.

CE1.2.2.- Conocer las etapas para abordar el análisis físico-químico de la carne y productos cárnicos.

CE1.2.3.- Conocer los principios básicos y los fundamentos de las diferentes técnicas analíticas para el control de calidad de los productos cárnicos.

CE1.2.4.- Conocer el equipamiento de un laboratorio de análisis físico-químico de carne y productos cárnicos.

CE1.2.5.- Capacitar a los alumnos para que puedan evaluar la idoneidad de las técnicas analíticas para el análisis físico-químico de la carne y productos cárnicos.

CE1.2.6.- Ser capaz de aplicar las técnicas analíticas para la determinación de los constituyentes de la carne y productos e interpretar los resultados.

CE1.2.7.- Ser capaz de manejar los principales equipos que se utilizan para determinar los constituyentes mayoritarios y minoritarios de la carne y productos cárnicos.

CE1.2.8.- Ser capaz de detectar problemas derivados de la aplicación de las técnicas de análisis y de establecer los procedimientos adecuados para corregirlos.

CE1.2.9.- Ser capaz de resolver los problemas planteados mediante la aplicación del método científico.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Métodos clásicos de análisis de carne y productos cárnicos. Técnicas instrumentales. Espectroscopía UV/Vis. Cromatografía. Aplicación de técnicas espectroscópicas al análisis de carne y productos cárnicos. Aplicación de cromatografía de gases y HPLC al análisis de carne y productos cárnicos. Métodos no destructivos para la evaluación de la calidad de carne y derivados cárnicos.

### Temario de la asignatura

#### BLOQUE 1

**Denominación del tema 1:** Importancia y características del análisis de los alimentos  
**Contenidos del tema 1:** Importancia. Concepto y objetivos. Etapas para abordar un análisis. Atributos necesarios para la aplicación correcta de métodos de análisis. Validación de un ensayo. Muestreo y preparación de las muestras para su análisis:

#### BLOQUE 2

**Denominación del tema 2:** Métodos clásicos de análisis  
**Contenidos del tema 2:** Gravimetrías. Volumetrías. Clasificación de métodos volumétricos. Normas generales para el manejo de instrumentos volumétricos. Cálculos en análisis volumétrico. Aplicaciones en el análisis de carne y productos cárnicos.  
**Descripción de las actividades prácticas del tema 2:** Determinación de cloruros en distintos productos cárnicos. Interpretación de resultados.

**Denominación del tema 3:** Espectrofotometría visible-UV, IR.

**Contenidos del tema 3:** Fundamentos. Componentes básicos de los equipos. Aplicaciones al análisis cuantitativo. Aplicaciones al análisis de componentes de la carne y productos cárnicos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 3:** Determinación del grado de oxidación lipídica. Índice de TBARs. Elaboración de una curva patrón. Interpretación de resultados

**Denominación del tema 4:** Absorción y emisión atómica.

**Contenidos del tema 4:** Fundamento. Componentes básicos de los equipos. Aplicaciones al análisis de carne y productos cárnicos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 4:** Determinación de sodio en distintos productos cárnicos mediante absorción atómica. Interpretación de resultados.

<p><b>Denominación del tema 5:</b> Cromatografía. Conceptos generales</p> <p><b>Contenidos del tema 5:</b> Definición. Fases móviles y estacionarias. Procesos de adsorción. Partición. Cambio iónico. Parámetros útiles en cromatografía en columna. Análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicación de los conceptos generales al análisis de cromatogramas. Técnicas de preparación de muestras para análisis cromatográfico.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</b> Fraccionamiento de lípidos intramusculares mediante extracción en fase sólida. (SPE).</p>
<p><b>Denominación del tema 6:</b> Cromatografía en capa fina.</p> <p><b>Contenidos del tema 6:</b> Detección de los componentes. Preparación de placas. Disolventes empleados. Cromatografía bidimensional. Cromatografía en columna. Utilidad en análisis de componentes de la carne y productos cárnicos.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 6:</b> Aplicación de la cromatografía en capa fina al análisis de carne: Análisis de fosfolípidos. Identificación mediante cálculo de Rf.</p>
<p><b>Denominación del tema 7:</b> Cromatografía gas-líquido.</p> <p><b>Contenidos del tema 7:</b> Fases móviles y estacionarias. Aparatos. Control y programación de temperaturas. Aplicación de la GC al análisis de carne y productos cárnicos. Criterios de selección. Aplicación de la GC-MS y la GC-MS/MS</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 7:</b> Preparación de ésteres metílicos de ácidos grasos y determinación de ácidos grasos mediante cromatografía en fase gaseosa.</p>
<p><b>Denominación del tema 8:</b> Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).</p> <p><b>Contenidos del tema 8:</b> Consideraciones generales. Aparatos. Aplicación de HPLC al análisis de componentes de la carne y productos cárnicos. Criterios de selección de columnas. HPLC-MS y la HPLC-MS/MS.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 8:</b> Determinación de antioxidantes mediante HPLC en carne de diferentes especies.</p>
<p><b>Denominación del tema 9:</b> Métodos no destructivos de análisis.</p> <p><b>Contenidos del tema 9:</b> Clasificación. Imágenes de Resonancia Magnética (MRI) y técnicas de visión por computador para evaluar la calidad de la carne y productos cárnicos. Fundamentos de MRI.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 9:</b> Análisis individualizado de un artículo científico sobre MRI en productos cárnicos.</p>
<p><b>BLOQUE 3</b></p>
<p><b>Denominación del tema 10:</b> Análisis de agua en carne y productos cárnicos.</p> <p><b>Contenidos del tema 10:</b> Métodos de desecación y destilación. Métodos para la medida de la Capacidad de Retención de Agua (CRA).</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 10:</b> Determinación de la actividad de agua y del contenido en agua y pH de diferentes productos cárnicos. Medida de la CRA. Interpretación de resultados. Expresión de resultados en extracto seco</p>
<p><b>Denominación del tema 11:</b> Determinación de componentes nitrogenados.</p> <p><b>Contenidos del tema 11:</b> Fraccionamiento nitrogenado. Método Kjeldahl para la determinación de proteínas. Otros métodos de determinación de proteínas.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 11:</b> Determinación de proteínas mediante distintos métodos. Comparación e interpretación de los resultados obtenidos a partir de los diferentes métodos de análisis.</p>
<p><b>Denominación del tema 12:</b> Análisis y caracterización de lípidos</p>

**Contenidos del tema 12:** Métodos de cuantificación de grasa total. Métodos de extracción continua: Método Soxhlet. Otros métodos de extracción: disolventes de extracción más utilizados. Extracción mediante fluidos supercríticos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 12:** Extracción y cuantificación de lípidos intramusculares de distintos productos cárnicos mediante el método de Folch. Preparación de los lípidos extraídos para el análisis de ácidos grasos.

**Denominación del tema 13:** Análisis de contaminantes químicos en productos cárnicos.

**Denominación del tema 13:** Plaguicidas. Metales pesados. Técnicas de extracción, aislamiento, separación, detección y cuantificación.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 13:** Análisis de metales mediante voltamperometría.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
<b>Bloque 1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>						<b>3</b>
Tema 1	5	2						3
<b>Bloque 2</b>	<b>103</b>	<b>18</b>		<b>22</b>				<b>63</b>
Tema 2	11	2		2				7
Tema 3	16	2		4				10
Tema 4	11	2		2				7
Tema 5	11	1		3				7
Tema 6	11	3		1				7
Tema 7	20	4		4				12
Tema 8	16	2		4				10
Tema 9	7	2		2				3
<b>Bloque 3</b>	<b>40</b>	<b>8</b>		<b>8</b>				<b>24</b>
Tema 10	10	2		2				6
Tema 11	10	2		2				6
Tema 12	10	2		2				6
Tema 13	10	2		2				6
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						-
<b>TOTAL ECTS</b>	<b>150</b>	<b>30</b>		<b>30</b>				<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (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.- Clases expositivas y participativas.** Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos y aplicaciones relativos a

los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán utilizando presentaciones con videoprojector.

**2.- Para la realización de las prácticas.-** El profesor presentará los objetivos y la metodología a seguir. Para la realización de la práctica al alumno se le proporcionará un protocolo que él debe leer y comprender antes de comenzar el trabajo en el laboratorio.

Los alumnos deberán asistir a las sesiones prácticas en laboratorio con bata limpia y guión de prácticas. Si fuera necesario, se proporcionarán otros elementos de protección de un solo uso, como guantes, mascarilla, etc. Antes de comenzar el programa de prácticas los alumnos deberán conocer las normas de seguridad necesarias para trabajar en un laboratorio de Análisis Físico-Químico de Carne Productos Cárnicos

**3.- Trabajo no presencial.** Actividades realizadas por el estudiante de manera no presencial para alcanzar las competencias previstas. Dentro del trabajo no presencial los alumnos realizarán un informe detallado de las prácticas de laboratorio.

### Resultados de aprendizaje\*

El estudiante que haya cursado la asignatura deberá:

- Realizar una correcta toma de muestras para el análisis físico-químico de la carne y reconocer las fases para realizar un análisis de forma adecuada.
- Utilizar correctamente el material y los equipos adecuados para la determinación de los constituyentes de la carne y productos cárnicos.
- Aplicar las técnicas analíticas más utilizadas en el análisis de los constituyentes de la carne y productos cárnicos, especialmente espectrofotométricas y cromatográficas.
- Evaluar la idoneidad de las principales técnicas para el análisis físico-químico de la carne y productos cárnicos.
- Ser capaz de detectar problemas derivados de la aplicación de las técnicas de análisis y los procedimientos adecuados para corregirlos.
- Interpretar los resultados obtenidos por la aplicación de las diferentes metodologías utilizadas para el estudio de las características físico-química de la carne y productos cárnicos

### Sistemas de evaluación\*

- Asistencia, aprovechamiento y participación en clases teóricas y prácticas. Evaluación continuada de conocimientos
- Innovación, creatividad y consulta de fuentes bibliográficas en la elaboración de seminarios y/o trabajos.
- Grado de adquisición de conocimientos teóricos y capacidad para relacionarlos y aplicarlos.
- Grado de consecución de habilidades prácticas y capacidad de integración con los conocimientos teóricos

**Calificación:** En la calificación global el peso de cada apartado será proporcional a la carga en créditos estimada para su consecución, de la manera siguiente:

- Examen final: 3,5 puntos
- Evaluación de un informe detallado sobre las prácticas realizadas: 3,5
- Aprovechamiento de las clases teóricas: 1,5 puntos
- Aprovechamiento de las clases prácticas: 1,5 puntos

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la UEx (DOE nº 236, 16 de diciembre de 2016) se propone una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la

superación de ésta, suponga la superación de la asignatura. **La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre.**

La prueba alternativa constará de dos partes:

- Un examen escrito relacionado con aspectos teóricos y prácticos del Análisis Físico-Químico de la carne y Productos Cárnicos (máximo 3,5 puntos).
- Resolución de 2 casos prácticos para poner de manifiesto la aplicación de los conocimientos teóricos a un problema planteado (máximo 3,5 puntos).

Para superar la asignatura será necesario.

- 1.- Haber realizado las prácticas.
- 2.- Obtener una calificación en la nota final igual o superior a 5 después del cómputo de actividades de evaluación continua.
- 3.- En el caso de haber optado por la prueba alternativa, obtener una calificación en la misma igual o superior a 5.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

BELITZ, H.D. y GROSCH, W. (1997) Química de los Alimentos. Acribia. Zaragoza.

GARCÍA SEGURA JUAN MANUEL, JOSÉ G. GAVILANES Y COLS. (1999). Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica. Ed. Síntesis. Madrid.

MATISSEK, R., SCHNEPEL, F., STEINER, G. (1998) Análisis de los alimentos. Fundamentos, métodos, aplicaciones. Ed. Acribia. Zaragoza.

NIELSEN, S. (2007). Análisis de los Alimentos. Manual de Laboratorio. Ed. Acribia. Zaragoza.

NIELSEN, S. (2008). Análisis de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

NOLLET, L.M.L., TOLDRÁ, F. (2013). Food Analysis by HPLC. Ed. CRC Press. Boca Ratón.

PEARSON, D. (1986) Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

SKOOG, D.A. y HOLLER, F.J. Y NIEMAN, T.A. (2001) Principios de Análisis Instrumental. 5ª edición. Ed. Mc Graw Hill. Madrid.

Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (2003), Ed. B. Caballero, L.C. Trugo and P. Finglas. Academic Press. Oxford.

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

<http://www.analizacalidad.com/docftp/fi1441ene2007.pdf>

<http://www.bedca.net/>

[https://issuu.com/cengagelatam/docs/skoog\\_issuu](https://issuu.com/cengagelatam/docs/skoog_issuu)