

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	A47. ANÁLISIS QUÍMICO DE ALIMENTOS (código 42252)		
Materia	MT25. ANÁLISIS DE ALIMENTOS		
Módulo	MO. MÓDULO OPTATIVO		
Titulación	Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
Plan	450	Código	42252
Periodo de impartición	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter	OP
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	MERCEDES SÁNCHEZ BÁSCONES (coordinadora de asignatura)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	msanchez@agro.uva.es Tlfno: 979 108363		
Departamento	Ciencias Agroforestales		

1. Situación / Sentido de la Asignatura**1.1 Contextualización**

La asignatura está situada en el módulo optativo y en la materia "Análisis de Alimentos", de la que forman parte otras dos asignaturas "Propiedades físicas de los alimentos" y "Análisis Sensorial". Se imparte en cuarto curso de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, durante el primer cuatrimestre.

Durante el desarrollo de las asignaturas optativas, se amplían las competencias básicas (B1 a B8), las competencias del módulo común (C1-C11) y las competencias específicas de la titulación (EIA1 a EIA4). Para ello se incluyen nuevos contenidos, se profundizan en algunos de los ya aprendidos, y se aplican técnicas adicionales que refuercen, complementen o amplíen las competencias ya adquiridas.

1.2 Relación con otras materias

Dada la especificidad de la asignatura, por una parte contempla aspectos muy particulares no impartidos en otras materias y por otra, posee un carácter transversal y, por tanto se apoya en otras materias de la titulación, especialmente en Química y Bioquímica.

1.3 Prerrequisitos

Ninguno



2. Competencias

2.1 Generales

Se abordarán, de forma global, las competencias generales (G1 a G27) aunque particularmente se procurará el cumplimiento de las siguientes:

G2	Saber y aplicar los conocimientos en la práctica
G3	Ser capaz de analizar y sintetizar
G4	Ser capaz de organizar y planificar
G7	Poseer conocimientos, habilidades y destrezas de informática y de las tecnologías de información y comunicación (TIC)
G9	Ser capaz de resolver problemas
G15	Demostrar un razonamiento crítico
G23	Poseer motivación por la calidad
G24	Comprometerse con los temas medioambientales

2.2 Específicas

EIA2. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. **Análisis de alimentos**. Trazabilidad.

3. Objetivos

- Interpretar correctamente diferentes métodos de análisis.
- Adquirir destreza en el manejo y resolución de cálculos, en operaciones de laboratorio.
- Demostrar conocimientos y desarrollar destrezas en el manejo de técnicas analíticas aplicadas en la caracterización de sustancias incluidas en muestras de alimentos.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El análisis de alimentos es la herramienta perfecta para evitar infecciones e intoxicaciones alimentarias, que tanto preocupan al empresario y tan malas consecuencias les puede acarrear. Con este tipo de análisis se pueden garantizar los mejores controles de calidad a los productos de la industria alimentaria. La realización de análisis de los alimentos es una tarea fundamental en cualquier industria alimentaria y será una herramienta imprescindible, pues no solo es una fuente de seguridad, sino que también se convertirán en un exponente de su calidad, se cumplirá con todos los requerimientos legales, se determinarán las condiciones de conservación y se mejorará la producción Información más completa al consumidor. Por tanto, es imprescindible que los graduados (futuros técnicos en la industria agroalimentaria) conozcan las técnicas analíticas y desarrollen destrezas en el manejo en el laboratorio.

b. Objetivos de aprendizaje

Puesto que se trata de una asignatura eminentemente práctica, los objetivos de aprendizaje que se persiguen los clasificamos en varios apartados:

1. Conceptos y principios:
 - Comprender los diferentes métodos de análisis de alimentos
 - Aplicar la metodología de análisis a diferentes parámetros de composición de los alimentos
 - Explicar los cálculos necesarios para llegar al resultado final
 - Interpretar los resultados del análisis
2. Habilidades y destrezas:
 - Demostrar destreza en el manejo de las operaciones básicas en un laboratorio.



- Ejecutar adecuadamente las técnicas analíticas tal y como se establece en el guion a seguir.
- 3. Valores, actitudes y normas:
 - Interesarse por el trabajo realizado tanto en las explicaciones previas como en la realización posterior.
 - Comportarse adecuadamente siguiendo las normas del laboratorio.

c. Contenidos

La asignatura aborda cinco temas (3 ECTS):

1. Volumetrías (0,9 ECTS)
2. Determinación de constantes físicas. Destilación. Extracción (0,9 ECTS)
3. Métodos espectrométricos (0,6 ECTS)
4. Métodos electrométricos (0,3 ECTS)
5. Cromatografía (0,3 ECTS)

Los CONTENIDOS a desarrollar en esos temas son los siguientes:

- Práctica 1. Determinación de cloruro en agua (Método de Mohr)
- Práctica 2. Determinación de vitamina C en zumos
- Práctica 3. Análisis del contenido de azúcares reductores en patata
- Práctica 4. Determinación del grado alcohólico del vino
- Práctica 5. Análisis de la acidez total y volátil del vino
- Práctica 6. Análisis de azúcares por refractometría
- Práctica 7. Polarimetría (análisis de azúcares y almidón)
- Práctica 8. Determinación de la densidad de la leche (lactodensímetro y picnómetro)
- Práctica 9. Determinación del contenido de grasa en la leche (Método Gerber)
- Práctica 10. Análisis de grasa en muestras sólidas (grasa extraída con Soxhlet)
- Práctica 11. Determinación del pH y contenido en nitratos mediante electrodos selectivos de iones.
- Práctica 12. Determinación de la concentración de fosfatos en aguas por espectrometría visible
- Práctica 13. Determinación de Cu en vino por espectrofotometría de absorción atómica
- Práctica 14. Cromatografía de líquidos HPLC

d. Métodos docentes

El primer día de curso se realiza, de forma individual, un cuestionario de conceptos y cálculos básicos de laboratorio para que los estudiantes comprueben su nivel.

Al inicio de cada práctica se realizará una exposición teórica sobre los fundamentos de la técnica analítica utilizada, así como la justificación de la aplicación concreta de dicha técnica en la práctica. La duración es de 1 hora por sesión. A continuación, los estudiantes realizarán la práctica de forma individual, incluyendo los cálculos finales hasta llegar al resultado para lo que será necesario poseer conocimientos informáticos, especialmente el manejo de hojas de cálculo. La duración es de 2 horas por sesión lo que hace un total de 20 horas en las 10 sesiones.

Posteriormente y ya de forma no presencial, los estudiantes elaborarán un informe de prácticas en el que deberán de consultar bibliografía.

Al finalizar las prácticas los estudiantes realizarán un examen práctico de laboratorio donde demostrarán las capacidades adquiridas durante todo el período de aprendizaje.

e. Plan de trabajo

Las siguientes actividades (presenciales y no presenciales) permitirán desarrollar las competencias generales que figuran en la tabla:

	G2	G3	G4	G7	G9	G15	G23	G24
ACTIVIDADES PRESENCIALES								
Prueba inicial de nivel								
Prácticas de laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X
Prueba de laboratorio	X		X		X	X		
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES								
Aprendizaje autónomo	X	X	X	X	X	X		
Documentación: consultas	X	X		X		X		
Elaboración de informes de prácticas	X	X	X	X		X		
Elaboración de críticas	X	X	X	X		X		



f. Evaluación

Evaluación continua: (50%):

- Participación en las sesiones presenciales de laboratorio: 20%
- Actitud en el laboratorio: 15% (intervalo 0,5-1,5)
- Destreza en el manejo: 15% (intervalo 0,5-1,5)

Evaluación final (50%):

- Prueba teórica: 5%
- Prueba de laboratorio (15%)
- Informe de prácticas (30%)

Las competencias G2, G3, G4, G7, G9, G15, G23 y G24 se evaluarán mediante la participación, la actitud y la destreza demostradas en las sesiones prácticas de laboratorio.

Las competencias G2, G4, G9 y G15 se evaluarán mediante el examen práctico de laboratorio.

Las competencias G3, G4, G7, G9 y G15 se evaluarán mediante el informe de prácticas.

g. Bibliografía básica

- AMV Ediciones Mundi Prensa (1994). *Métodos oficiales de análisis de los alimentos*. 570 págs.
- AMV Ediciones Mundi Prensa (1990). *Normas de calidad de los alimentos*. 466 págs.
- EGAN, H.; KIRK, R.S.; SAWYER, R. (1991). *Análisis Químico de Alimentos de Pearson*. Ed. Cecsa. 586 págs.
- HART, F.L.; FISHER, H.J. (1991). *Análisis moderno de los alimentos*. Ed. Acribia. 619 págs.
- JAMES, C.S. (1995). *Analytical Chemistry of foods*. Blackie Academic and Professional. 178 págs.
- LEES, R. (1969). *Manual de análisis de alimentos*. Ed Acribia.
- LOTTI, G.; GALOPPINI, C.; GARCÍA TORRES, A.L. *Análisis Químico Agrario*. Ed. Alhambra. 440 págs.
- MAIER, H.G. (1968). *Métodos modernos de análisis de alimentos*. Ed Acribia. 102 págs.
- M.A.P.A.. (1994). *Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III*. Dirección General de Política Alimentaria. 662 págs.
- PEARSON, D. (1993). *Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos*. Ed. Acribia. 331 págs.
- POMERANZ, Y.; MELOAN, C.E. (1994). *Food Analysis*. Ed. Chapman and Hall. 778 págs.

h. Bibliografía complementaria

- ABBOTT, D.; ANDREWS, R.S. (1983). *Introducción a la cromatografía*. Ed. Alhambra. 121 págs.
- BEATY, R. D. (1979). *Conceptos, Instrumentación y Técnicas en Espectrofotometría por Absorción Atómica*. Perkin Elmer Hispania S.A. 80 págs
- BERMEJO MARTINEZ, F. (1974). *Química Analítica*. Santiago de Compostela. 871 págs.
- BROWN, G.H.; SALLEE, E. M. (1977). *Química Cuantitativa*. Ed. Reverté. 759 págs.
- CHRISTIAN, G.D. (1990). *Química Analítica*. Ed Limusa Noriega. 684 págs.
- CHARLOT, G. (1980). *Química Analítica General. Tomo I: Soluciones acuosas y no acuosas*. Ed. Toray-Masson. 282 págs.
- CHARLOT, G. (1980). *Química Analítica General. Tomo II Métodos electroquímicos y absorcimétricos*. Ed. Toray-Masson. 200 págs.
- DICK. J.G. (1979). *Química Analítica*. Editorial El Manual Moderno. 747 págs.
- FLASCHKA, H.A.; BARNARD, A.J.; STURROCK, P.E. (1976). *Química Analítica*. Ed. Cecsa. 634 págs.
- HARRIS, D.C. (1982). *Análisis Químico Cuantitativo*. Grupo Editorial Iberoamericana. 886 págs.
- LÓPEZ CACHERO, M. (1981). *Fundamentos y métodos de estadística*. Ed. Pirámide, S.A. 614 págs.
- PICKERING, W.F. (1980). *Química Analítica Moderna*. Ed. Reverté. 688 págs.
- PINO PEREZ, F.; VALCARCEL CASES, M. (1978). *Equilibrios iónicos en disolución. Análisis volumétrico*. Urmo S.A de Ediciones. 488 págs.
- SANCHO MUÑOZ, A.; ROSADO A. *Curso de entrenamiento en absorción atómica*. PerKin Elmer Hispania S.A.



- SCHENK, G.H.; HANN, R.B.; HARTKOPF, A.V. (1984). *Química Analítica Cuantitativa*. Ed. Ceca. 602 págs.
- SKOOG, D.A.; LEARY, J.J. (1993). *Análisis Instrumental*. Ed. McGraw-Hill. 935 págs.
- SKOOG, D.A.; WEST, D.M. (1989). *Química Analítica*. Ed. McGraw-Hill. 725 págs.
- VALCÁRCEL, M.; RÍOS, A. (1992). *La calidad en los laboratorios analíticos*. Ed. Reverté, S.A.. 426 págs.
- VARIAN TECHTRON PTY. LTD. (1979). *Analytical methods for flame spectroscopy*. Publication No. 85-100009-00.
- WILLARD, H.H.; FURMAN, N.H.; BRICKER, C.E. (1965). *Análisis Químico Cuantitativo*. Ed. Marín S.A. 557 págs.
- WILLARD, H.H.; MERRIT, L.L.; DEAN, J.A.; SETTLE, F.A. (1991). *Métodos Instrumentales de Análisis*. Grupo Editorial Iberoamericana. 879 págs.
- WATTY, M. (1982). *Química Analítica*. Ed Alhambra. 671 págs.
- YOST, R.W.; ETTRE, L.S.; CONLON, R.D. (1980). *Introducción a la Cromatografía Líquida Práctica*. Perkin Elmer. 263 págs.

i. Recursos necesarios

En el laboratorio de Análisis de alimentos se dispone de material básico de laboratorio (balanzas, estufas, hornos, baños, agitadores, ...) y equipos de análisis instrumental necesarios para el desarrollo de la asignatura (pHmetros, conductímetros, refractómetros, polarímetro, espectrofotómetros UV-Vis, cromatógrafo de líquidos y espectrofotómetro de absorción atómica)

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Primer cuatrimestre, semanas 1 a 10 (miércoles de 11 a 14 h)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Ver apartado 4.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

Todas las actividades presenciales de la asignatura se desarrollan en el laboratorio en sesiones de 3 horas y un total de 10 sesiones.

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Realización de la sesión práctica de laboratorio (10 sesiones - 3h/sesión)	30	Estudio y trabajo autónomo individual que incluye revisión de otras técnicas analíticas, cálculos de la práctica realizada y resolución de cuestiones realizadas con la técnica analítica y con la práctica.	45
Total presencial	30	Total no presencial	45

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Participación en las sesiones presenciales de laboratorio	20%	
Actitud en el laboratorio	15%	(intervalo 0,5-1,5)
Destreza en el manejo	15%	(intervalo 0,5-1,5)
Prueba teórica	5%	
Prueba de laboratorio	15%	
Informe de prácticas	30%	

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Para superar la asignatura se requerirá una **calificación ≥ 5 sobre 10** considerando la media aritmética de todos los apartados evaluables.
 - Las actividades no presentadas computaran con un 0.
 - Será necesario acudir a todas las sesiones de laboratorio salvo causa justificada.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Los criterios y ponderación de las calificaciones son los mismos que para la convocatoria ordinaria.
 - Las calificaciones obtenidas en las pruebas parciales (participación en sesiones, actitud en el laboratorio, destreza en el manejo e informe de prácticas) se conservarán para la convocatoria extraordinaria.

8. Consideraciones finales**Curriculum vitae de los profesores****Mercedes Sánchez Báscones:**

Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Valladolid (año 1979) y doctora en Ciencia y Tecnología Agraria y Alimentaria (año 2001).

Profesora titular de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias (Universidad de Valladolid) desde enero de 1981. Profesora colaboradora y coordinadora, en diversos cursos de postgrado; personal pedagógico en 6 cursos y 3 másteres: Organizadora de numerosos cursos de postgrado y reuniones científicas.

Directora de 6 tesis doctorales defendidas en los años 2009, 2011 y 2016. Posee dos sexenios de actividad investigadora

Miembro del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) TADRUS (Tecnologías Avanzadas para el Desarrollo Rural Sostenible) en el que coordina la línea de investigación "Gestión y Aprovechamiento Agrario de Residuos" y de la UIC (Unidad de Investigación Consolidada) reconocida por la Junta de C y L por resolución de 1 de junio de 2018.

Directora y coordinadora de proyectos de investigación correspondientes al Plan Nacional I+D+I 2006-2009 (Ciencias y Tecnologías Medioambientales), programa general de apoyo a proyectos de investigación de la Junta de Castilla y León 2005-2006, 2007-2009 (convocatoria del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León) y 2012-2014, programa CENIT 2007-2009. Coordinadora científica del proyecto europeo AMMONIA TRAPPING LIFE15 ENV/ES/000284 entre los años 2016 y 2020.

Ha presentado numerosas contribuciones a congresos de carácter nacional e internacional y ha publicado diversos artículos en revistas de divulgación y de impacto.