



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**ANALISIS DE ALIMENTOS**

Coordinación: COMPANYS FERRAN, ENCARNACIÓN

Año académico 2017-18

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	ANALISIS DE ALIMENTOS			
<b>Código</b>	102580			
<b>Semestre de impartición</b>	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos	2	OBLIGATORIA	Presencial
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	3	OBLIGATORIA	Presencial
<b>Número de créditos ECTS</b>	6			
<b>Grupos</b>	1GG,4GM,6GP			
<b>Créditos teóricos</b>	0			
<b>Créditos prácticos</b>	0			
<b>Coordinación</b>	COMPANYS FERRAN, ENCARNACIÓN			
<b>Departamento/s</b>	QUIMICA,TECNOLOGIA D'ALIMENTS			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Català			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	<p>Encarna Companys Ferran (coordinadora)                      Centro: ETSEA                      Departamento: Química                      Despacho: B.0.17.1                      Teléfono: 973 702839</p> <p>Isabel Odriozola Serrano                      Centro: ETSEA                      Departamento: Tecnología de Alimentos                      Despacho: 2.1.09                      Teléfono: 973 702616</p>			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
BARS CORTINA, DAVID	dbars@tecal.udl.cat	1,6	
CASERO MAZO, EUDOXIO TOMÁS	casero@quimica.udl.cat	3,6	
COMPANYS FERRAN, ENCARNACIÓN	ecompanys@quimica.udl.cat	6,4	
ODRIOZOLA SERRANO, ISABEL ANDREA	iodriozola@tecal.udl.cat	2,8	

## Información complementaria de la asignatura

### Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos

La asignatura de Análisis de Alimentos forma parte del Módulo obligatorio de Ciencia de los Alimentos del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

En esta asignatura se utilizan conceptos previamente adquiridos de Matemáticas, Física, Química y Bioquímica, que constituyen una base clave para el desarrollo normal de la asignatura.

De la misma manera esta asignatura es fundamental para superar de manera eficaz la asignatura de Ampliación de Análisis de Alimentos, que se imparte en el segundo semestre del segundo curso, y está estrechamente relacionada con otras asignaturas del mismo Módulo, como Física y Química de los Alimentos I y II

### Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària

La asignatura de Análisis de Alimentos, de 6 créditos, forma parte de las asignaturas obligatorias de la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias del Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria.

En esta asignatura se hace uso de conceptos previamente adquiridos de Matemáticas, Física, Química y Bioquímica, que constituyen una base clave para el desarrollo normal de la asignatura.

## Objetivos académicos de la asignatura

- Conocer las diferentes etapas del procedimiento analítico según el tipo de muestra.
- Comprender la terminología, los símbolos, la nomenclatura química, los diagramas, técnicas y métodos particulares, las teorías y leyes del comportamiento analítico de las especies.
- Conocer y comprender las técnicas de muestreo y preparación de muestra.
- Conocer y comprender los fundamentos de los métodos volumétricos y gravimétricos de análisis, así como sus

aplicaciones en el ámbito alimentario.

- Conocer y comprender los fundamentos de las técnicas de instrumentación analítica más usuales, así como sus aplicaciones en el ámbito alimentario.

- Manejar correctamente materiales, instrumentos y equipos habituales en un laboratorio de Análisis, teniendo en cuenta las normas de seguridad e higiene.

- Elaborar los resultados: expresión, transformación, tratamiento e interpretación crítica, así como capacidad para extraer conclusiones.

- Comprender e interpretar resultados analíticos, en especial, referidos a alimentos.

## Competencias

### Competencias generales

Es garantiran, com a mínim, les següents competències bàsiques:

CG2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CG3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

A més, el graduat ha de ser capaç de:

CG6: Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.

CG7: Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.

CG8: Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.

CG9: Utilizar las herramientas informáticas y de la comunicación existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional (competencia estratégica UdL).

CG10: Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.

CG11: Entender y expresarse con la terminología adecuada.

CG12: Presentar correctamente información de forma oral y escrita (competencia estratégica UdL)

CG15: Reciclarse en los nuevos avances tecnológicos mediante un aprendizaje continuo.

CG16: Valorar la formación integral, la motivación personal y la movilidad.

CG17: Analizar y valorar las implicaciones sociales y éticas de la actividad profesional.

CG18: Tener un espíritu crítico e innovador.

CG19: Analizar y valorar las implicaciones medioambientales en la su actividad profesional.

## Competències específiques

CE1: Conocer y saber aplicar los fundamentos físicos y matemáticos necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE2: Conocer y saber aplicar los fundamentos químicos necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE3: Conocer y saber aplicar los fundamentos de la Biología y de la Fisiología humana necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE4: Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del método estadístico, siendo capaz de analizar estadísticamente los resultados de estudios e interpretarlos críticamente.

CE5: Conocer los procesos básicos de un laboratorio y saber utilizar equipos, manejar reactivos, cumplir condiciones de seguridad y elaborar informes.

CE6: Saber plantear y resolver problemas aplicando correctamente los conceptos adquiridos a situaciones concretas.

CE17. Conocer y saber utilizar los métodos y la instrumentación para el análisis físico-químico y sensorial de alimentos.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### Bloque I. Análisis Químico de Alimentos

#### Tema 1. Introducción al análisis químico de los alimentos

Introducción al Análisis de Alimentos. Etapas en el proceso de control analítico de un material Clasificación de las técnicas analíticas. Analitos mayoritarios, minoritarios, trazas y ultratrazas.

#### Tema 2. La muestra. Obtención, preparación y tratamiento de la muestra

El muestreo. Muestras sólidas, líquidas y gases. Preparación. Homogeneización. Tratamiento de la muestra. Mineralización vía seca y vía húmeda. Extracción. Conservación de la muestra.

#### Tema 3. Obtención, tratamiento y evaluación de los datos analíticos

Estándares. Métodos de calibración. Validación de un método analítico. Parámetros de calidad analítica. Tratamiento y evaluación de datos. Cifras significativas. Distribución de probabilidad. Límites de confianza. Resultados anómalos.

#### Tema 4. Técnicas clásicas de análisis. Volumetrías y gravimetrías

Fundamentos de análisis volumétrico. Preparación de disoluciones patrón. Patrones primarios. Curvas de valoración. Detección del punto final. Volumetrías ácido-base, volumetrías por precipitación, volumetrías redox y volumetrías de formación de complejos. Fundamentos de análisis gravimétrica. Aplicaciones en análisis de alimentos.

#### Tema 5. Técnicas instrumentales de análisis. Introducción a los métodos ópticos

Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Radiación electromagnética. Técnicas ópticas no espectroscópicas. Técnicas ópticas espectroscópicas. Absorción y emisión de la radiación. Espectros. Espectroscopía cuantitativa. Ley de Lambert-Beer.

## **Tema 6. Espectroscopía molecular UV-VIS**

Fenómenos de absorción molecular de radiación ultravioleta visible. Grupos cromóforos. Instrumentación. Monocromadores y detectores. Aplicaciones.

## **Tema 7. Espectroscopías atómicas**

Espectroscopía de absorción atómica de llama y electrotérmica. Espectroscopía de emisión atómica de plasma. Espectrometría de masa atómica. Instrumentación. Sensibilidad de las diferentes técnicas y límite de detección. Aplicaciones.

## **Tema 8. Espectroscopía molecular IR**

Fenómenos de absorción de radiación infrarroja. Instrumentación. Aplicaciones en análisis de alimentos.

## **Tema 9. Introducción a las técnicas cromatográficas**

Fundamentos de las separaciones cromatográficas. Clasificación. Teoría general de la cromatografía en columna. Identificación de sustancias y cuantificación.

## **Tema 10. Cromatografía de gases**

Introducción a la cromatografía de gases. El cromatógrafo de gases y sus componentes: inyector, columnas y detectores. Técnicas de trabajo. Aplicaciones en análisis de alimentos.

## **Tema 11. Cromatografía líquida de alta resolución, HPLC**

Introducción a la cromatografía de líquidos de alta resolución. Instrumentación en HPLC: bombas, inyector, columnas y detectores. Técnicas de trabajo. Aplicaciones en análisis de alimentos.

## **Bloque II. Análisis Físico de Alimentos**

### **Tema 12. Tamaño, forma, volumen y atributos físicos relacionados.**

Tamaño. Forma. Distribución del tamaño de partícula. Volumen. Densidad. Porosidad. Determinación de diferentes tipos de poros. Encogimiento.

### **Tema 13. Propiedades reológicas de los alimentos.**

Textura de los alimentos: compresión, ruptura-flexión, cizalla de corte, punción, penetración y análisis de perfil de textura. Instrumentos de ensayo para masas: farinógrafo, mixógrafo, extensógrafo, alveógrafo y amilógrafo.

### **Tema 14. Propiedades térmicas de los alimentos.**

Conductividad térmica: modelo paralelo, modelo en serie, modelo de Krischer, modelo de Maxwell-Eucken, modelo de Kopelman, modelos mejorados de la predicción de la conductividad térmica. Calor específico: método de la mezcla, método de la placa cubierta, método del calorímetro de comparación, calorímetro adiabático agrícola, calorimetría diferencial de barrido, método del calor específico calculado.

### **Tema 15. Color.**

Equipos de medición de color: Espectrofotómetros, colorímetros. Sistemas de orden de color: sistema de color Munsell, sistemas de color CIE, espacios de color CIE  $L^* a^* b^*$  (CIELAB), espacio de color Hunter Lab, sistemas Lovibond. Diferencias de color.

## **Actividades prácticas**

## Bloque I. Análisis Químico de Alimentos

- Determinación de la dureza de un agua de procesado por valoración de complejación.
- Determinación de nitrógeno y de proteína en cereales por el método Kjeldahl y por espectroscopia NIR.
- Determinación del contenido de polifenoles totales en vino por espectroscopia molecular UV-VIS.
- Determinación de Ca y P en matrices alimentarias por espectroscopia atómica de emisión.
- Determinación del perfil de ácidos grasos en una grasa por cromatografía de gases.

## Bloque II. Análisis Físico de Alimentos

- Determinación del tamaño, volumen y densidad de alimentos.
- Evaluación de la textura de alimentos.
- Determinación del calor específico de alimentos mediante calorimetría diferencial de barrido.
- Aplicaciones colorimétricas para el análisis de alimentos.

## Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total/ECTS
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas
<b>Lección magistral</b>	Clase magistral (Aula. Grup gran)	Explicación de los principales conceptos	28	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	44	6	78/3.12
<b>Problemas y casos</b>	Clase participativa (Aula. Grupo grande)	Resolución de problemas y casos	12	Aprender a resolver problemas y casos	20		32/1.28
<b>Seminario</b>	Clase participativa (Grupo mediano)	Realización de actividades de discusión o aplicación		Resolver problemas y casos. Discutir			
<b>Laboratorio</b>	Práctica de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	20	Estudiar y realizar Examen	20		40/1.6
<b>Aula de informática</b>	Práctica de aula de informática (Grupo mediano )	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...		Estudiar y Realizar memoria			
<b>Prácticas de campo</b>	Práctica de campo (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...		Estudiar y Realizar memoria			

<b>Visitas</b>	Visita a explotaciones o industrias	Realización de la visita		Estudiar y Realizar memoria			
<b>Actividades dirigidas</b>	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)		Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.			
<b>Otros</b>							
<b>Totales</b>			<b>60</b>		<b>84</b>	<b>6</b>	<b>150/6</b>

## Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación	
	Procedimiento	Número	(%)	
<b>Lección magistral</b>	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	3	<b>80</b>	
<b>Problemas y casos</b>	Entregas o pruebas escritas sobre problemas y casos	1		
<b>Laboratorio</b>	Entrega de memorias, pruebas escritas o orales	2	<b>20</b>	
<b>Total</b>			<b>100</b>	

Para aprobar la asignatura hay que tener de cada una de las pruebas una nota igual o superior a 5.

Si en alguna de las pruebas la nota es inferior a 5, la calificación final de la asignatura será, como máximo, de 4,5.



## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

Harris D.C. (2006), **Análisis química cuantitativa** (6a Ed), Reverté, Barcelona.

Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R. (2005), **Fundamentos de química analítica**, (8a Ed) Thomson, Madrid

Skoog D.A., Holler, F.J., Nieman T.A. (2001), **Principios de Análisis Instrumental**, (5a Ed) McGraw-Hill / Interamericana, Madrid.

Suzanne Nielsen S. (2008), **Análisis de los alimentos**, (3a Ed) Acribia, Zaragoza.

Sahin S., Gülüm Sumnu S. (2009). **Propiedades físicas de los alimentos**. Editorial Acribia, Zaragoza.

### Bibliografía complementaria

Harvey D. (2002), **Química analítica moderna**, McGraw-Hill / Interamericana, Madrid.

Rubinson J.F., Rubinson K.A. (2001), **Análisis instrumental**, Prentice Hall, Madrid.

Miller J.C., Miller J.N. (2002), **Estadística y Quimiometria para Química Analítica**, (4a Ed), Prentice Hall, Madrid.

Nollet L.M.L. (2004), **Handbook of food analysis**, (2a Ed) Marcel Dekker (3 vol.), New York.

Chiralt Boix A., Martínez Navarrete N., González Martínez C. (2007). **Propiedades físicas de los alimentos**. Editorial UPV.

De Dios Alvarado J., Miguel Aguilera J. (2001). **Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos**. Editorial Acribia, Zaragoza.