



FICHA DOCENTE

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2021-2022

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS
SUBJECT	FOOD CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY
MÓDULO	2. CIENCIA DE LOS ALIMENTOS
MATERIA	2.1. BROMATOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS

CÓDIGO GEA	804283
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)	4

FACULTAD	Veterinaria
DPTO. RESPONSABLE	Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
CURSO	Segundo
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		
CARGA TOTAL	6	ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
		ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	3,5	Desarrollo del programa teórico	35
SEMINARIOS	1,0	Seminarios y desarrollo de trabajos dirigidos	10
PRÁCTICAS	1,2	Desarrollo sesiones prácticas en laboratorio	15
TUTORÍAS, EXÁMENES	0,3	Actividad tutorial, pruebas de evaluación continua, resolución de dudas	

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Belén Orgaz Martín	belen@ucm.es
PROFESORES	Leonides Fernández Álvarez	leonides@ucm.es
	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@ucm.es
	M ^a Concepción Cabeza Briales	ccabezab@ucm.es
	Beatriz Herranz Hernández	herranzh@ucm.es
	Carlos Santos Arnaiz	carlossantosarnaiz@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Componentes de alimentos naturales y formulados: tipos, características, concentración y función. Obtención y uso como ingredientes. Modificaciones químicas (incluidas las enzimáticas) durante el procesado y el almacenamiento. Indicadores de calidad. Aditivos y auxiliares de fabricación: propiedades, función, modo y alternativas de empleo. Formulación (ingredientes y aditivos) de alimentos convencionales y nuevos.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Suficiente base de química orgánica y de bioquímica general.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Adquirir la capacidad para:

- 1) Formular alimentos convencionales o nuevos, según especificaciones, seleccionando los ingredientes y aditivos más adecuados.
- 2) Practicar o mejorar los modos de obtención de ingredientes o aditivos, o desarrollar otros nuevos.
- 3) Predecir los efectos o cambios más importantes en una materia prima o alimento, que puedan resultar de la aplicación de un determinado proceso o periodo de almacenamiento, determinando los principales factores responsables y pudiendo utilizar los recursos disponibles para minimizar los cambios indeseables.
- 4) Estimar ingestas de determinados componentes de alimentos.
- 5) Seleccionar los parámetros o analitos más adecuados para valorar los principales aspectos de la calidad de un producto.
- 6) Elaborar y presentar informes según uso y destinatario.
- 7) Actualizar sus conocimientos.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

Enable the students to perform the following tasks:

- 1) Formulation of conventional or new foods, according to legal specifications, selecting the more adequate ingredients and additives.
- 2) Intake estimation of selected food components.
- 3) Practice or improvement of ways to obtain and use conventional or new food ingredients and additives.



- 4) Prediction of the more relevant changes experienced by a raw material or food product resulting from the application of a defined process or storage period, identifying the main factors involved and use of the available resources to minimize undesired quality losses.
- 5) Selection of adequate parameters or indicators to evaluate the main aspects of (non-microbiological) food quality.
- 6) Prepare and present reports about the mentioned tasks, adjusted to purpose and receptor persons.
- 7) Update their knowledge in this subject.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.
- CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.
- CG-T3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.
- CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.
- CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico
- CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.
- CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.
- CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE-CA1. Describir el origen, composición, valor nutritivo, funcionalidad y propiedades físicas, químicas y sensoriales de los alimentos y sus componentes. En particular, las implicaciones de la funcionalidad y propiedades físicas, químicas y sensoriales de los componentes de los alimentos y sus interacciones.
- CE-CA3. Valorar y manejar los aditivos en el ámbito de la industria alimentaria, teniendo en cuenta la normativa y los posibles criterios de selección según uso, pudiendo estimar la ingesta del aditivo según los empleos autorizados y las dietas.



CE-CA7. Comprender los procesos bioquímicos ocurridos durante la maduración, post-recolección, almacenamiento y conservación de los alimentos y sus materias primas, sus modos de control y su papel en la vida útil.

CE-CA8. Describir las características de los productos derivados de los alimentos de origen animal y vegetal de consumo humano y en particular, seleccionar los parámetros y analitos que mejor reflejen la calidad.

CE-CA15. Como introducción a la tecnología de alimentos, predecir los efectos o cambios más importantes en una materia prima o alimento que puedan resultar de la aplicación de un determinado proceso o periodo de almacenamiento, determinando los principales factores responsables y pudiendo utilizar los recursos disponibles para minimizar los cambios indeseables, para mejorar la calidad y extender la vida útil.

CE-CA16. Formular alimentos convencionales o nuevos, según especificaciones, seleccionando los ingredientes y aditivos más adecuados. Incluye la competencia CE-CA2.

CE-HSA3. Identificar y describir los componentes tóxicos presentes de forma natural en los alimentos, los contaminantes abióticos presentes en las materias primas u originados durante el almacenamiento, procesado y preparación de los alimentos y las principales sustancias que pueden provocar alergias o intolerancias. Identificar los peligros sanitarios y evaluar los riesgos asociados a su presencia en los alimentos. En particular describir desde el punto de vista físico y químico los componentes que puedan causar alergias e intolerancias y las alternativas tecnológicas disponibles para mitigar el efecto adverso.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Los estudiantes adquirirán destreza para buscar, manejar e interpretar tablas de composición de alimentos y publicaciones científicas sobre la naturaleza química y organoléptica de los componentes, su contenido en materias primas y productos elaborados, su obtención y estabilidad. Practicarán de forma individual y colectiva habilidades básicas de elaboración y transmisión de información sobre temas de encargo.

Obtendrán también experiencia práctica en el laboratorio sobre algunas propiedades y transformaciones básicas.

Adquirirán una idea aproximada de las formulaciones habituales y podrán sugerir otras nuevas. Conocerán los parámetros químicos de calidad que les permitan asegurar el cumplimiento de los objetivos de fabricación, las normas legales y la vida comercial estimada de los alimentos elaborados, así como la idoneidad de las materias primas suministradas por los proveedores y el mantenimiento de la calidad en las redes de distribución.

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO y PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

Bloque I. AGUA Y DISPERSIONES

1. Propiedades físicas y estructurales del agua pura y del hielo.
2. El agua en sistemas biológicos. Interacciones con el resto de los componentes de los alimentos. Concepto de "agua ligada".
3. Actividad de agua y estabilidad de alimentos. Isotermas de sorción. Histéresis.



4. Movilidad molecular y estabilidad de los alimentos. Estado vítreo.
5. Sistemas dispersos de interés en alimentos. Mecanismos de formación y desestabilización.

Bloque II. CARBOHIDRATOS

6. Carbohidratos en alimentos. Distribución y concentración en productos naturales. Funciones.
7. Oligosacáridos y polialcoholes en alimentos. Derivados de carbohidratos.
8. Características físico-químicas de los azúcares.
9. Transformaciones químicas y bioquímicas de azúcares y oligosacáridos en alimentos.
10. Almidón. Propiedades y transformaciones.
11. Polisacáridos distintos del almidón como componentes o ingredientes. Propiedades y aplicaciones en la industria alimentaria.
12. Fibra dietética. Composición y propiedades físico-químicas.
13. Edulcorantes no nutritivos.

Bloque III. LÍPIDOS

14. Introducción a lípidos en alimentos. Clasificación.
15. Tipos y propiedades de ácidos grasos.
16. Tipos y propiedades de acilglicéridos. Propiedades físicas. Polimorfismo. Funcionalidad de los triglicéridos en los alimentos.
17. Fundamentos físicos y químicos de las operaciones industriales de transformación de grasas.
18. Deterioro químico de lípidos. Reacciones hidrolíticas y oxidativas. Mecanismo de reacción.
19. Recursos contra el deterioro de lípidos en alimentos.
20. Imitadores y sustitutos de grasas. Lípidos naturales y modificados en el diseño de nuevos productos.

Bloque IV. PROTEÍNAS

21. Introducción a las proteínas en los alimentos. Compuestos presentes en la fracción del nitrógeno no proteico.
22. Estructura de proteínas. Aspectos de interés en alimentos. Alérgenos.
23. Propiedades funcionales de proteínas.
24. Transformaciones de las proteínas por el calor.
25. Transformaciones de las proteínas por causas distintas del calor.
26. Aislamiento y peculiaridades de algunas proteínas de importancia en alimentos.

Bloque V. VITAMINAS Y MINERALES

27. Generalidades. Pérdidas durante el procesado. Recursos para evitar o compensar las pérdidas de vitaminas.
28. Variaciones en el contenido de minerales. Funciones no nutritivas.

Bloque VI. PROPIEDADES SENSORIALES DE LOS ALIMENTOS. ANÁLISIS SENSORIAL

29. Textura.
30. Pigmentos.
31. Sustancias responsables del olor y aroma de los alimentos.
32. Sustancias responsables del sabor de los alimentos.
33. Análisis sensorial. Metodología de valoración de propiedades sensoriales: características del análisis sensorial, objetivos del análisis, salas de cata, preparación de las muestras.



Bloque VII. ENZIMAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS O COMO AGENTES DE TRANSFORMACIÓN O ANÁLISIS.

- 34. Actividades enzimáticas endógenas de uso indicador o implicadas en calidad. Control de las actividades enzimáticas endógenas en alimentos.
- 35. Enzimas exógenos para tratamiento de alimentos: preparados utilizables y sus fuentes.
- 36. Aplicaciones de enzimas exógenos incorporados a alimentos para su transformación.
- 37. Inmovilización de enzimas para procesado de alimentos. Aplicaciones concretas en la industria alimentaria.
- 38. Uso de células inmovilizadas en el campo alimentario. Otras variantes de tecnología enzimática de interés en el campo alimentario.

PROGRAMA PRÁCTICO

- 1. Emulsiones alimentarias. Formación e identificación de la fase continua de una emulsión. Identificación de distintas emulsiones alimentarias. Determinación de la capacidad emulsionante de varios compuestos. Determinación de la viscosidad de emulsiones. Efecto del calor en la estabilidad de una emulsión.
- 2. Importancia de las reacciones de pardeamiento no enzimático en los alimentos: caramelización y Reacción de Maillard. Estudio en sistemas modelo de los factores que más influyen en estas reacciones. Elaboración de galletas con distintas formulaciones para potenciar o minimizar su extensión.
- 3. Hidrólisis del almidón por distintos enzimas y su efecto sobre la viscosidad y la liberación de glucosa. Determinación enzimática de la concentración de glucosa tras la adición de enzimas amilásicas a puré de patata. Determinación de los cambios en la viscosidad de las mismas muestras empleando un viscosímetro.
- 4. Ensayos de estabilidad, solubilidad y empleo de colorantes naturales y artificiales. Estudio de la estabilidad, en muestras de alimentos, de clorofilas, carotenos y antocianinas sometidos a distintas condiciones de tratamiento. Estudio de sistemas coloidales en alimentos: geles y espumas. Fabricación de productos de confitería a base de gelatina.
- 5. Empleo de pruebas sensoriales de diferencia, uso de escalas y pruebas descriptivas. Las pruebas de diferencia se realizan empleando bebidas con distintos edulcorantes naturales y artificiales. Las de escalas se aplican aquí para valorar el atributo dulce en soluciones puras y en mezclas. Las descriptivas se realizan con distintos tipos de quesos comerciales. Las pruebas se realizan en la sala de cata del departamento, practicándose las funciones de catador, servidor y evaluador de resultados.

MÉTODO DOCENTE

- 1) **Clases teóricas:** exposiciones presenciales sobre los contenidos básicos de la asignatura, tendencias y temas de actualidad relacionados, buscando estrategias para promover la participación del estudiante.
- 2) **Trabajos individuales o de grupo y Seminarios:** sobre temas acordados entre profesores y estudiantes, presentados en forma oral, y seminarios para su debate, incluyendo fuentes empleadas.
- 3) **Prácticas de laboratorio:** presentando informes sobre los resultados obtenidos y las conclusiones pertinentes.
- 4) **Exámenes y Tutorías.**



En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

Escenario A, con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones sincronicas y actividades formativas no presenciales.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades sincronicas y asincronicas.

Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-T4, CG-T5, CG-T6, CE-CA1, CE-CA3, CE-CA7, CE-CA8, CE-CA15, CE-CA16, CE-HSA3
Prácticas	CG-T5, CE-CA1, CE-CA3, CE-CA7, CE-CA8, CE-CA15, CE-CA16, CE-HSA3
Seminarios	CG-T4, CG-T6, TG-T7, TG-T9, E-CA1, CE-CA3, CE-CA7, CE-CA8, CE-CA15, CE-CA16, CE-HSA3

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos y competencias del alumnado se llevará a cabo a lo largo del curso mediante el seguimiento de las prácticas y de los seminarios programados así como mediante exámenes escritos.

Teoría (80%): El examen de la parte teórica de la asignatura se considerará superado con una calificación mínima de 5 puntos sobre un total de 10. El estudiante dispondrá de dos convocatorias oficiales a lo largo del curso (ordinaria y extraordinaria).

Prácticas (10%): El estudiante tendrá que realizar un examen sobre los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas. Además se valorará la actitud del alumno durante el desarrollo de las mismas. Esta parte se considerará superada al alcanzar una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10. Los alumnos repetidores con las prácticas aprobadas no tendrán que volver a examinarse.

Seminarios (10%): El estudiante deberá participar en la preparación y exposición de un tema relacionado con la asignatura. Se evaluarán distintos hitos durante la preparación del seminario así como la exposición del mismo. Esta parte se considerará superada al alcanzar una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10. Los alumnos repetidores con los seminarios aprobados no tendrán que volver a realizarlos.

Para superar la asignatura es **imprescindible aprobar cada una de las tres partes**, es decir, el examen de teoría, las prácticas y los seminarios.

La nota final (NT) de la asignatura se establecerá de acuerdo con los siguientes porcentajes:



NT= Nota examen teórico* (0,8) + Nota prácticas* (0,10) + Nota seminarios * (0,10)

La asistencia a las actividades presenciales (clases teóricas, prácticas de laboratorio y seminarios) será obligatoria, excepto para los repetidores que hayan cumplido este requisito el curso anterior. Será obligatoria para todos los alumnos la realización de los trabajos escritos que se encarguen por correo electrónico o en el campus virtual.

Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes. **Las pruebas no oficiales** (parciales, evaluación continua, etc...) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.

Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. **Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.**

En el caso de realizar pruebas de evaluación en remoto, se utilizarán herramientas oficiales que acrediten la autoría del estudiante, siguiendo las instrucciones del Delegado de Protección de Datos de la UCM que garantizan el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos y respetando los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **Belitz H.-D., W. Grosch & P. Schieberle, eds. (2009)** "Food Chemistry" (4th ed.) Springer. Libro electrónico UCM. Existe traducido.
- **Damodaran S., K. L. Parkin & O.R. Fennema, eds. (2017)** "Fennema's Food Chemistry" 5th ed. CRC Press, Taylor & Francis.
- **Eskin N.A.M. and F. Shahidi (2013)** "Biochemistry of Foods" (Third Edition). Elsevier. Libro electrónico UCM.
- **Jeañtet R. y col. (2010)** "Ciencia de los alimentos. Vol. 1: Estabilización biológica y fisicoquímica". Editorial Acibia, Zaragoza.
- **Msagati T.A.M. (2012)**. "The Chemistry of Food Additives and Preservatives". Wiley.
- **Norton, J.E., P.J. Fryer & I.T. Norton, eds. (2013)** "Formulation Engineering of Foods" West Sussex: Wiley Blackwell.
- **Sadler M. J. (2014)** "Foods, Nutrients and Food ingredients with Authorised EU Health Claims" Woodhead Publ. Ltd. Libro electrónico UCM.
- **Simpson B et al (ed.) (2012)** Food Biochemistry and Food Processing. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- **Velíšek J. (2014)** "The Chemistry of Food". Wiley Blackwell.
- **Yildiz F. (2010)** "Advances in Food Biochemistry". CRC Press, Taylor & Francis.
- **Zorn H. (2014)** "Biotechnology of Food and Feed Additives". Springer. Libro electrónico UCM.

Aprobada en el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria celebrado el 8 de junio de 2021.