



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2015-2016

TITULO DE LA ASIGNATURA	QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS
SUBJECT	FOOD CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY

CODIGO GEA	804283
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Semestral (4)

FACULTAD	Veterinaria
DPTO. RESPONSABLE	Nutrición, Bromatología y Tecnología de Alimentos
CURSO	2
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
CRÉDITOS TOTALES	6
PRESENCIALES	40%
NO PRESENCIALES	60%
TEORÍA	3,5
PRÁCTICAS	1,5
SEMINARIOS	0,75
TRABAJOS DIRIGIDOS	
TUTORÍAS	0,25
EXÁMENES	

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Carmen San José Serrán	serran@vet.ucm.es
PROFESORES	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@vet.ucm.es
	M <sup>a</sup> Luisa García Sanz	mlgarci@vet.ucm.es
	Leónides Fernández Álvarez	leonides@vet.ucm.es
	Belén Orgaz Martín	belen@vet.ucm.



### 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 análisis 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.

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.*

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

CE-CA17. *Destreza en manejo de bases de datos para la búsqueda de artículos originales de investigación y datos técnicos de ingredientes y aditivos. Destreza en la interpretación de la información extraída y en su empleo para dar respuesta a problemas o cuestiones concretas de tipo alimentario.*

### 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

##### Unidad I. **AGUA Y DISPERSIONES**

1. Propiedades físicas y estructura del agua pura.
2. El agua en el medio natural y en sistemas biológicos.
3. El agua en el conteto de la preservación de alimentos por refrigeración y congelación.
4. La agua en el contexto de la preservación de alimentos por desecación u otros procedimientos para la disminución de la actividad de agua.
5. Aspectos fundamentales y tipos de dispersiones.
6. Procedimientos para la estabilización de dispersiones.

##### Unidad II. **CARBOHIDRATOS**

7. Azúcares en alimentos. Distribución y concentración en productos naturales, funciones y formulación.
8. Oligosacáridos y polialcoholes en alimentos.
9. Transformaciones químicas y bioquímicas de azucares y oligosacáridos en alimentos.
10. Aspectos químicos y bioquímicos de diversos procesos de la industria alimentaria relacionados con azúcares.
11. Propiedades y transformaciones del almidón y derivados.
12. Polisacáridos distintos del almidón como componentes o ingredientes.
13. Comportamiento y aplicaciones de polisacáridos como hidrocoloides.

##### Unidad III. **LIPIDOS**

14. Introducción a lípidos en alimentos.
15. Tipos y propiedades de ácidos grasos.
16. Tipos y propiedades de glicéridos. Otros lípidos.
17. Fundamentos físicos y químicos de las operaciones industriales de transformación de grasas.
18. Modificaciones y alteraciones de lípidos durante la elaboración y almacenamiento de alimentos.
19. Autoxidación de lípidos.
20. Recursos contra la autoxidación de lípidos.
21. Lípidos naturales y modificados en diseño de nuevos productos.
22. Imitadores y sustitutos de grasas.

##### Unidad IV. **PROTEINAS**

23. Introducción a las proteínas en los alimentos.
24. Estructura de proteínas; aspectos de interés en alimentos. Alérgenos.
25. Propiedades funcionales de proteínas.
26. Transformaciones de las proteínas por el calor.



27. Transformaciones de las proteínas por causas distintas del calor.
28. Aislamiento y peculiaridades de algunas proteínas de origen vegetal de importancia en alimentos.
29. Idem de algunas proteínas de origen lácteo.
30. Idem de otras proteínas, péptidos y compuestos de N no proteico.

### Unidad V. **VITAMINAS Y MINERALES**

31. Variaciones en contenido de vitaminas. Cómo se producen pérdidas.
32. Recursos para evitar o compensar las pérdidas de vitaminas.
33. Variaciones en contenido de minerales. Funciones no nutritivas.

### Unidad VI. **AROMAS, PIGMENTOS. ANALISIS SENSORIAL**

34. Aromas y sustancias sápidas como componentes y como aditivos.
35. Pigmentos como componentes. Colorantes.
36. Metodología de valoración de propiedades sensoriales: características del análisis sensorial, objetivos del análisis, salas de cata, preparación de las muestras.
37. Metodología del análisis sensorial (cont.): selección del tipo de prueba, uso de glosarios y escalas, elaboración de cuestionarios, distribución temporal de las pruebas.
38. Metodología del análisis sensorial (cont.): El panel de catadores o jueces. Tipos y usos de catadores. Selección y entrenamiento.

### Unidad VII. **ADITIVOS: GENERALIDADES Y TIPOS NO TRATADOS EN OTRAS UNIDADES**

39. Conceptos básicos y tendencias.
- (40). Conservantes (se imparte en Higiene y Microbiología de Alimentos)
40. Edulcorantes no nutritivos.
41. Otros aditivos y auxiliares de fabricación.

### Unidad VIII. **ENZIMAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS O COMO AGENTES DE TRANSFORMACION DE TRANSFORMACION O ANALISIS.**

42. Actividades enzimáticas endógenas de uso indicador o implicadas en calidad.
43. Procedimientos que modifican actividades enzimáticas endógenas en alimentos.
44. Enzimas exógenos para tratamiento de alimentos: preparados utilizables y sus fuentes.
45. Aplicaciones de enzimas exógenos incorporados a alimentos de origen vegetal para su transformación.
46. Aplicaciones de enzimas exógenos incorporados a alimentos de origen animal para su transformación.
47. Inmovilización de enzimas para procesado de alimentos.
48. Aplicaciones concretas de enzimas inmovilizados en la industria alimentaria.
49. Uso de células inmovilizadas en el campo alimentario.
50. Otras variantes de tecnología enzimática de interés en el campo alimentario.

### PROGRAMA PRÁCTICO

1. Valoración del enranciamiento de lípidos.- Determinación del índice de peróxidos en dos tipos de muestras de alimentos, frescas y almacenadas en presencia de pro- y antioxidantes.
2. Valoración de actividades enzimáticas como indicadores de tratamiento y de grado de contaminación.- En distintos tipos de leche, se valora espectrofotométricamente un enzima



endógeno utilizable como indicador para tratamientos térmicos suaves. En muestras de carnes se determina un enzima utilizable como indicador de contaminación por bacterias Gram-.

3. Hidrólisis del almidón por distintos enzimas y su efecto sobre la viscosidad y la liberación de glucosa.- Se comparan, con un método enzimático, los cambios en concentración de glucosa resultantes de la adición independiente o combinada de dos tipos de amilasas a puré de patatas, midiéndose con un viscosímetro los cambios operados.

4. Empleo de pruebas sensoriales de diferencia, uso de escalas y pruebas descriptivas.- Las pruebas de diferencia se realizan empleando zumos con distintos edulcorantes naturales y artificiales. Las de escalas se aplican aquí para valorar los atributos de salado y dulce en soluciones puras y en mezclas. Las descriptivas se realizan con distintos tipos de leches fermentadas comerciales. Las pruebas se realizan en la sala de cata del departamento, practicándose las funciones de catador, servidor y evaluador de resultados.

5. Ensayos de estabilidad, solubilidad y empleo de colorantes naturales y artificiales.- Estudio de la estabilidad, en muestras de alimentos, de clorofilas, carotenos y antocianinas en distintas condiciones de tratamiento. Empleo de colorantes de distinta solubilidad en distintas emulsiones alimentarias. Pruebas de formulación, con colorantes naturales y artificiales, para elaboración de bebidas refrescantes, respetando la legislación vigente y las BPF.

### METODO 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 por escrito y/o 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.**

Actividad formativa	Competencias
<b>Clases magistrales (teoría)</b>	CG-T1, CG-T2, CG-T3, CG-T4, CG-T5, CG-T6, CG-T8, CG-T10, CG-T11, CE-CA1, CE-CA3, CE-CA7, CE-CA8, CE-CA15, CE-CA16, CE-HSA3
<b>Prácticas</b>	CG-T5, CE-CA1, CE-CA3, CE-CA7, CE-CA8, CE-CA15, CE-CA16, CE-HSA3
<b>Seminarios</b>	CG-T4, CG-T6, TG-T7, TG-T9, E-CA1, CE-CA3, CE-CA7, CE-CA8, CE-CA15, CE-CA16, CE-HSA3
<b>Tutorías</b>	Todas las anteriores
<b>Examen</b>	Todas las anteriores

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN



- 1) Examen: calificación mínima: 5/10. Alcanzada la misma, se tendrán también en cuenta, para subir nota:
- 2) Trabajos encargados, seminarios y participación en general: hasta un 20% más.
- 3) Prácticas de laboratorio: hasta un 15% más.

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 la realización de los trabajos escritos que se encarguen por correo electrónico o en el campus virtual.

**Evaluación continua:** Se realizarán varias evaluaciones durante el curso, en clase o en el campus virtual. La calificación resultante de la evaluación continua, se hará saber antes del 31 de mayo. Si esta fuera igual o superior a 5, el estudiante no tendrá necesidad de presentarse a examen en junio o septiembre, a no ser que desee subir su calificación.

### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Se proporcionan enlaces actualizados a tablas de composición, normativa y otros documentos de interés.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- Belitz H.-D., W. Grosch & P. Schieberle, eds. (2009) "Food Chemistry" (4<sup>th</sup> ed.) Springer. Libro electrónico UCM. Existe traducido.
- Damodaran S., K. L. Parkin & O.R. Fennema (eds.) (2008) "Fennema's Food Chemistry" 4th ed. CRC Books, Taylor & Francis. Existe traducido.
- Eskin N.A.M. and F. Shahidi (2013) "Biochemistry of Foods" (Third Edition). Elsevier. Libro electrónico UCM.
- Hasenhuettl G. L. 2008. "Food emulsifiers and their applications" 2nd ed. Springer. Libro electrónico UCM.
- Jeantet R. y col. (2010) "Ciencia de los alimentos. Vol. 1: Estabilización biológica y fisicoquímica". Editorial Acribia, Zaragoza.
- Msagati T.A.M. (2012). "The chemistry of food additives and preservatives". Wiley & Sons, Ltd.
- Sadler M. J. (2014) "Foods, Nutrients and Food ingredients with Authorised EU Health Claims" Woodhead Publ. Ltd. Libro electrónico UCM.
- Velišek 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.