

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

PLAN DOCENTE DE QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Curso académico 2019-2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	502221	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Química y bioquímica de los alimentos		
Denominación (inglés)	Food chemistry and biochemistry		
Titulaciones	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Cuarto	Carácter	Obligatorio
Módulo	Ciencia de los alimentos		
Materia	Química y bioquímica de los alimentos		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Lourdes Martín Cáceres	703 Ed. Valle del Jerte	martinlu@unex.es	
Ana Isabel Carrapiso Martínez	712 Ed. Valle del Jerte	acarrapi@unex.es	
Área de conocimiento	Tecnología de los Alimentos		
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Lourdes Martín Cáceres		
Competencias*			
<p>Competencias básicas</p> <p>-CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>-CB2. 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.</p> <p>-CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>-CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>			

* 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

-CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

-CG4. En el ámbito del procesado de alimentos ser capaces de identificar los problemas asociados a los diferentes alimentos y a su procesado, lo que abarca un conocimiento en profundidad de las materias primas, las interacciones entre componentes, los diferentes procesos tecnológicos (tanto productivos como de envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los productos), así como de las transformaciones que puedan sufrir los productos durante dichos procesos; gestionar el procesado desde un punto de vista medioambiental; establecer herramientas de control de los procesos.

Competencias transversales

-CT3. Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.
-CT7. Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.
-CT8. Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.
-CT9. Capacidad de trabajo en equipo.

Competencias específicas

-CECA1. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de las reacciones químicas y bioquímicas de los alimentos para el adecuado desarrollo de sus competencias.
-CECA2. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de los componentes de los alimentos y sus propiedades físico-químicas, nutricionales, funcionales y sensoriales.
-CECA3. Adquirir habilidades y destrezas en el análisis de alimentos.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Componentes de los alimentos. Modificaciones químicas y bioquímicas de los alimentos durante el tratamiento y almacenamiento. Aditivos alimentarios.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **El agua en los alimentos**

Contenidos del tema 1: Importancia del agua en los alimentos. Estructura molecular y propiedades físico-químicas del agua. Actividad del agua. Métodos de determinación. Isotermas de sorción. Histéresis.

Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2.

Resultados de aprendizaje: R39, R42.

Denominación del tema 2: **Movilidad molecular**

Contenidos del tema 2: Movilidad molecular. Diagramas de estado: transición de fases en alimentos. Importancia tecnológica de la movilidad molecular en procesos industriales.

Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2.

Resultados de aprendizaje: R39, R42.

Denominación del tema 3: **Propiedades funcionales de los hidratos de carbono**

Contenidos del tema 3: Características de los hidratos de carbono de los alimentos. Propiedades funcionales de los mono y oligosacáridos.

Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2.

Resultados de aprendizaje: R40.

Denominación del tema 4: **El almidón en los alimentos**

Contenidos del tema 4: Almidón: estructura y propiedades. Formación de geles de almidón.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

Factores que influyen en la formación de geles. Estabilidad de los geles de almidón. Almidones modificados. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R40.
Denominación del tema 5: Polisacáridos estructurales y sus funciones en los alimentos Contenidos del tema 5: Pectinas. Celulosa y otros componentes de la pared celular. Gomas. Polisacáridos procedentes de algas marinas. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R40.
Denominación del tema 6: Pardeamiento no enzimático Contenidos del tema 6: Reacciones de pardeamiento no enzimático. Caramelización. Reacción de Maillard. Mecanismos y control. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R41.
Denominación del tema 7: Hidratos de carbono en frutas y hortalizas Contenidos del tema 7: Metabolismo de frutas y hortalizas. Modificaciones químicas de los hidratos de carbono. Control de condiciones tras recolección. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R42.
Denominación del tema 8: Propiedades funcionales de los lípidos Contenidos del tema 8: Características de los lípidos de los alimentos. Propiedades funcionales de los lípidos: formación de cristales y fusión. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R40.
Denominación del tema 9: Formación de emulsiones en alimentos Contenidos del tema 9: Emulsiones. Formación y ruptura de emulsiones. Emulsionantes: funciones estabilizantes y valor HLB. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R40, R41, R42.
Denominación del tema 10: Modificaciones de los lípidos en los alimentos. Contenidos del tema 10: Modificación de lípidos durante la elaboración y almacenamiento de alimentos: lipólisis, autooxidación y enranciamiento enzimático. Química de la fritura. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R41.
Denominación del tema 11: Tratamientos de modificación de lípidos Contenidos del tema 11: Tratamientos físico-químicos de modificación de los lípidos en la industria alimentaria: hidrogenación, transesterificación y fraccionamiento. Reemplazantes de grasa. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R42.
Denominación del tema 12: Propiedades funcionales de las proteínas Contenidos del tema 12: Características de los aminoácidos y estructura proteica en los alimentos. Tipos de enlaces en las proteínas. Propiedades funcionales. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R40.
Denominación del tema 13: Sistemas proteicos de los alimentos Contenidos del tema 13: Masas panarias, carne y leche; efecto de los tratamientos sobre los sistemas proteicos. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R40, R42.
Denominación del tema 14: Enzimas de los alimentos Contenidos del tema 14: Enzimas alimentarias. Tipos y aplicaciones. Enzimas inmovilizadas y

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

<p>su uso en la industria alimentaria. Enzimas como indicadores de tratamiento. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R42.</p>
<p>Denominación del tema 15: Pigmentos presentes en alimentos I Contenidos del tema 15: Conceptos generales. Mioglobina y hemoglobina. Color de la carne. Química de la mioglobina. Efecto del almacenamiento y del procesado sobre el color de la carne. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R40, R41, R42.</p>
<p>Denominación del tema 16: Pigmentos presentes en alimentos II Contenidos del tema 16: Clorofila. Efectos del procesado sobre las clorofilas. Carotenoides. Antocianinas. Estructura. Cambios de color de las antocianinas. Reacciones químicas en donde intervienen. Betalainas. Flavonoides. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R39, R40, R41, R42.</p>
<p>Denominación del tema 17: Pardeamiento enzimático Contenidos del tema 17: Reacción de pardeamiento enzimático. Medidas para minimizar el pardeamiento enzimático. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R41, R42.</p>
<p>Denominación del tema 18: Aspectos generales de los aditivos alimentarios Contenidos del tema 18: Concepto general de aditivo alimentario. Normativa europea. Clasificación. Criterios de utilización de aditivos. Etiquetado de aditivos. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R43.</p>
<p>Denominación del tema 19: Aditivos que prolongan la vida útil Contenidos del tema 19: Conservadores: sulfitos y derivados; nitritos; ácidos orgánicos y derivados; antibióticos; otros conservadores. Antioxidantes. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R43.</p>
<p>Denominación del tema 20: Aditivos que mejoran el sabor, el aroma y el color Contenidos del tema 20: Edulcorantes. Acidulantes. Aromas. Potenciadores del sabor. Colorantes. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R43.</p>
<p>Denominación del tema 21: Aditivos que mejoran la textura Contenidos del tema 21: Espesantes, gelificantes y estabilizantes. Emulgentes. Humectantes. Antiaglomerantes. Endurecedores. Sales de fundido. Agentes de carga. Agentes de tratamiento de las harinas. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R43.</p>
<p>Denominación del tema 22: Otros aditivos Contenidos del tema 22: Correctores de acidez. Potenciadores de contraste. Gasificantes. Antiespumante. Agentes de recubrimiento. Gases de envasado y propelentes. Soportes. Competencias: CG4, CT8, CECA1, CECA2. Resultados de aprendizaje: R43.</p>
<p>Programa de prácticas de laboratorio (Laboratorio 75)</p>
<p>Denominación del tema P1: Determinación de la actividad de agua (2h) Contenidos del tema P1: Determinación de la actividad de agua. Competencias: CT7, CT9, CECA1, CECA2, CECA3. Resultados de aprendizaje: R44.</p>
<p>Denominación del tema P2: Evaluación de azúcares polisacáridos (5h)</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
	CÓDIGO: P/CL009_D002		

Contenidos del tema P2: Determinación del contenido en sólidos solubles. Evaluación de almidón químicamente modificado. Estimación del contenido y propiedades de pectinas. Evaluación de la firmeza de geles de pectina. Elaboración de geles de alginato.
Competencias: CT7, CT9, CECA1, CECA2, CECA3.
Resultados de aprendizaje: R44.

Denominación del tema P3: **Reacciones de pardeamiento (5h)**
Contenidos del tema P3: Reacción de pardeamiento no enzimático. Test de Fehlings de azúcares reductores. Reacción de pardeamiento enzimático.
Competencias: CT7, CT9, CECA1, CECA2, CECA3.
Resultados de aprendizaje: R44.

Denominación del tema P4: **Determinación en lípidos (4h)**
Contenidos del tema P4: Determinación de índices de aceites y grasas. Determinación del punto de deslizamiento. Determinación del índice de TBA.
Competencias: CT7, CT9, CECA1, CECA2, CECA3.
Resultados de aprendizaje: R44.

Denominación del tema P5: **Evaluación de pigmentos (3h)**
Contenidos del tema P5: Evaluación del efecto del pH sobre el color de las antocianinas. Separación de pigmentos de vegetales de hoja verde.
Competencias: CT7, CT9, CECA1, CECA2, CECA3.
Resultados de aprendizaje: R44.

Denominación del tema P6: **Evaluación de dispersiones alimentarias (3h)**
Contenidos del tema P6: Estabilidad de espuma de albúmina. Utilización de emulsionantes.
Competencias: CT7, CT9, CECA1, CECA2, CECA3.
Resultados de aprendizaje: R44.

Seminario
Consiste en realizar una presentación donde se describan al menos 5 aditivos diferentes, independientemente de su categoría, que se encuentren incluidos en productos alimenticios comerciales (uno o varios productos).
Se deben explicar brevemente los aspectos fundamentales en cuanto a su función, mecanismo de acción y particularidades de los aditivos elegidos. Se valora la elección de productos alimenticios que contengan aditivos poco frecuentes.
Competencias: CT3, CT7, CECA1, CECA2, CECA3.
Resultados de aprendizaje: RA43.

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
1-2	21	4		4			1	12
3-7	28	7		7				14
8-11	23	4		6			1	12
12-13	18	4		3			0,5	10,5
14	10	2					1	7
15-16	14	3		1			1	9
17	8	1		1				6
18-22	26	8,5				2,5		15
Evaluación del conjunto	2	2						
Total	150	35,5		22		2,5	4,5	85,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

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*

- **Clases expositivas con discusión de contenidos teóricos.** Se imparten en 3 horas semanales desde el inicio hasta mediados del cuatrimestre y 2 horas semanales desde mediados del cuatrimestre hasta final del curso. En los últimos minutos de cada clase expositiva de grupo grande se pueden realizar pequeñas evaluaciones sobre lo que se ha tratado en la clase.

- **Prácticas de laboratorio.** Se llevan a cabo en 5 sesiones de 4 horas y 1 sesión de 2 horas. El alumno dispone del protocolo de prácticas para desarrollar las prácticas planteadas. Cada alumno debe elaborar y entregar un *Informe de prácticas*.

- **Desarrollo y presentación de seminarios.** Cada alumno elabora un trabajo sobre el tema propuesto, que deberá presentar.

- **Uso del aula virtual.** El alumno dispone en este ámbito virtual de las presentaciones que se utilizan en las clases expositivas del temario teórico y de los protocolos de prácticas. También proporciona un espacio que permite la comunicación no presencial mediante foros, anuncios, etc.

- **Estudio de la materia.** Se trata del trabajo personal que debe abordar el alumno para superar la asignatura.

- **Búsqueda y manejo de bibliografía científica.** La utilización de fuentes bibliográficas adecuadas se requiere para consultar aspectos relacionados con los contenidos de la asignatura y, especialmente, para la elaboración del seminario.

Resultados de aprendizaje*

-RA39. Demostrar que ha comprendido las características químicas y bioquímicas de los componentes de los alimentos, aportando conclusiones de la implicación de estas características en la transformación de los alimentos.

-RA40. Explicar pormenorizadamente las propiedades funcionales de los componentes de un alimento.

-RA41. Evaluar el mecanismo y las consecuencias de las reacciones químicas y bioquímicas implicadas en el deterioro de los alimentos.

-RA42. Explicar de forma específica la influencia de los tratamientos tecnológicos y el almacenamiento sobre los componentes de los alimentos.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

-RA43. Demostrar una comprensión detallada de la utilización de los aditivos alimentarios autorizados en la industria alimentaria, desde el estudio de su mecanismo de acción y sus aplicaciones.

-RA44. Explicar las actividades que se desarrollan en el laboratorio, demostrando la capacidad de observación, interpretación de los resultados y la obtención de conclusiones finales.

Sistemas de evaluación*

Sistema de evaluación continua

Para calcular la calificación de la asignatura se realiza una ponderación con los siguientes porcentajes:

- El **60%** de la calificación de la asignatura proviene de la evaluación final de los conocimientos mediante un *Examen teórico*, que consta de preguntas preferentemente cortas, aunque también puede incluir preguntas tipo test. Las preguntas tipo test tienen cuatro respuestas posibles de las que solo una es correcta; 2 respuestas incorrectas restan 1 respuesta correcta. La calificación obtenida en el *Examen teórico* debe ser al menos un 5 para su ponderación con el resto.

Competencias que se evalúan: CB1, CG4, CT7, CECA1.

- El **20%** de la calificación final procede de la evaluación de las prácticas de laboratorio. Cada alumno debe elaborar un *Informe de prácticas* que refleje el desarrollo, los cálculos pertinentes hasta llegar a los resultados y conclusiones en cada uno de los experimentos realizados. El *Informe de prácticas* se debe presentar en formato papel, al finalizar las prácticas o bien, hasta la fecha límite, que coincide con el último día de clase de la asignatura. Para evaluar la parte práctica se tiene en cuenta la calidad del *Informe de prácticas* presentado y el desarrollo de las prácticas.

En el caso de no asistencia a las clases prácticas o de no superar al menos con un 5 la parte práctica derivada de la evaluación del *Informe de prácticas* y del desarrollo de las prácticas, el alumno debe examinarse de forma escrita mediante un *Examen de prácticas*, que coincide en día y hora con el examen teórico final de la asignatura. El *Examen de prácticas* consta de preguntas cortas sobre las prácticas de laboratorio que se han desarrollado en la asignatura.

Es un requisito indispensable superar la parte práctica para aprobar la asignatura. En el caso de no superar la parte práctica, la calificación final de la asignatura será como máximo un 4,5, a pesar de que la ponderación del resto de la asignatura sea superior a este valor.

Competencias que se evalúan: CB2, CB3, CB5, CG4, CT8, CT9, CECA3.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

- El **15%** de la calificación final corresponde a la evaluación de la asistencia con aprovechamiento de las clases expositivas, que proviene de la calificación de los pequeños exámenes que se realizan en los últimos minutos de cada clase sobre lo que se ha tratado en esta.

Competencias que se evalúan: CG4, CECA2.

- El **5%** de la calificación final deriva del seminario que cada alumno debe realizar y presentar.

Competencias que se evalúan: CB3, CB4, CG4, CT3.

Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global

*Para optar a este sistema de evaluación el estudiante deberá rellenar, firmar y entregar en Secretaría de la EIA, mediante registro, el impreso de solicitud que se encuentra disponible en la página web de la EIA (Secretaría, trámites administrativos), en las tres primeras semanas del semestre.

El sistema alternativo consiste en realizar un **Examen final escrito** que tiene dos partes:

- la primera parte (70%) evalúa los contenidos teóricos de la asignatura. Consta de preguntas preferentemente cortas, aunque también puede incluir preguntas tipo test. Las preguntas tipo test tienen cuatro respuestas posibles de las que solo una es correcta; 2 respuestas incorrectas restan 1 respuesta correcta.

- la segunda parte (30%) consta de preguntas cortas sobre las prácticas de laboratorio que se han desarrollado en la asignatura.

Competencias que se evalúan: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CT3, CT7, CT8, CT9, CECA1, CECA2, CECA3.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

-Damodaran, S., Parkin, K. L. Fennema, O. R. (2015). Fenemma, Química de los alimentos. Acibia, Zaragoza.

Bibliografía complementaria

-Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Pearson Educación. México

-Baltes W. (2007). Química de los alimentos. Acibia, Zaragoza.

-Barros, C. (2009). Alimentos nuevos y nuevos ingredientes alimenticios y/o alimentarios según la Comunidad Europea. Visión Libros. Madrid.

-Coulate T. P. (2007). Manual de química y bioquímica de los alimentos. Acibia, Zaragoza

-Fayle S.E. (2005). La reacción de Maillard. Acibia, Zaragoza.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		CÓDIGO: P/CL009_D002	

- Fisher C., Scout T.R. (2000). Flavores de los alimentos. Biología y química. Acribia, Zaragoza.
- Jeantet, R. et al (2010). Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos. Acribia. Zaragoza.
- Multon J.L. (2001). Aditivos y auxiliares de la fabricación en industrias agroalimentarias. Acribia, Zaragoza.
- Sahin, S. (2009). Propiedades físicas de los alimentos. Acribia. Zaragoza.

Páginas web

Búsqueda de artículos científicos y de divulgación a través de <http://biblioteca.unex.es/>.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Presentaciones utilizadas en las actividades formativas de grupo grande disponibles en el campus virtual de la asignatura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>).
- Protocolo de las prácticas de laboratorio disponibles en el campus virtual de la asignatura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>).
- Documentos derivados de normativas legales que afecten al contenido de la asignatura.