

PLAN DOCENTE DE QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Curso académico 2024/2025

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 Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Octavo	Carácter	Optativa
Módulo	Ciencia de los alimentos		
Materia	Química y bioquímica de los alimentos		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Lourdes Martín Cáceres	703 Ed. Valle del Jerte	martinlu@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/centro/profesor-es
José Manuel Martínez Torres	702 Ed. Valle del Jerte	jmtorres@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/centro/profesor-es
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos		
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos		
Profesor/a coordinador/a (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> <p>-CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>Competencias generales</p> <p>CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.</p> <p>CG11 - Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.</p>			

CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
 CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
 CG9 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

Competencias específicas

CETE1 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería y tecnología de los alimentos. 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.

Contenidos

Breve descripción del contenido

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

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE CONTEMPLADOS

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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. Isothermas de sorción. Histéresis.

Competencias: CG7, CETE1.

Resultados de aprendizaje: a, d.

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: CG7, CETE1.

Resultados de aprendizaje: a, d.

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: CG7, CETE1.

Resultados de aprendizaje: b.

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

Contenidos del tema 4: Almidón: estructura y propiedades. Formación de geles de almidón. Factores que influyen en la formación de geles. Estabilidad de los geles de almidón. Almidones modificados.

Competencias: CG7, CETE1.

<p>Resultados de aprendizaje: b.</p> <p>Denominación del tema 5: Polisacáridos estructurales y sus funciones en los alimentos</p> <p>Contenidos del tema 5: Pectinas. Celulosa y otros componentes de la pared celular. Gomas. Polisacáridos procedentes de algas marinas.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: b.</p>
<p>Denominación del tema 6: Pardeamiento no enzimático</p> <p>Contenidos del tema 6: Reacciones de pardeamiento no enzimático. Caramelización. Reacción de Maillard. Mecanismos y control.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, c.</p>
<p>Denominación del tema 7: Hidratos de carbono en frutas y hortalizas</p> <p>Contenidos del tema 7: Metabolismo de frutas y hortalizas. Modificaciones químicas de los hidratos de carbono. Control de las condiciones tras recolección.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, d.</p>
<p>Denominación del tema 8: Propiedades funcionales de los lípidos</p> <p>Contenidos del tema 8: Características de los lípidos de los alimentos. Propiedades funcionales de los lípidos: formación de cristales y fusión.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: b.</p>
<p>Denominación del tema 9: Formación de emulsiones en alimentos</p> <p>Contenidos del tema 9: Emulsiones. Formación y ruptura de emulsiones. Emulsionantes: funciones estabilizantes y valor HLB de cada emulsionante.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, b, c, d.</p>
<p>Denominación del tema 10: Modificaciones de los lípidos en los alimentos.</p> <p>Contenidos del tema 10: Modificación de lípidos durante la elaboración y almacenamiento de alimentos: lipólisis, autooxidación y enranciamiento enzimático.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, c.</p>
<p>Denominación del tema 11: Tratamientos de modificación de lípidos</p> <p>Contenidos del tema 11: Tratamientos físico-químicos de modificación de los lípidos en la industria alimentaria: hidrogenación, interesterificación y fraccionamiento. Reemplazantes de grasa.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, d.</p>
<p>Denominación del tema 12: Propiedades funcionales de las proteínas</p> <p>Contenidos del tema 12: Características de los aminoácidos y estructura proteica en los alimentos. Tipos de enlaces en las proteínas. Propiedades funcionales.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: b.</p>
<p>Denominación del tema 13: Sistemas proteicos de los alimentos</p> <p>Contenidos del tema 13: Masas panarias, carne y leche; efecto de los tratamientos sobre los sistemas proteicos.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, b, d.</p>
<p>Denominación del tema 14: Enzimas alimentarias en alimentos</p> <p>Contenidos del tema 14: Enzimas alimentarias. Tipos y aplicaciones. Enzimas inmovilizadas y su uso en la industria alimentaria.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, d.</p>
<p>Denominación del tema 15: Pigmentos en alimentos I</p> <p>Contenidos del tema 15: Mioglobina y hemoglobina. Color de la carne: química de la mioglobina. Efecto del almacenamiento y del procesado sobre el color de la carne.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, b, c, d.</p>

<p>Denominación del tema 16: Pigmentos en alimentos II</p> <p>Contenidos del tema 16: Clorofila. Efectos del procesado sobre las clorofilas. Carotenoides. Antocianinas. Estructura y cambios de color de las antocianinas. Betalaínas. Flavonoides.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, b, c, d.</p>
<p>Denominación del tema 17: Pardeamiento enzimático</p> <p>Contenidos del tema 17: Reacción de pardeamiento enzimático. Medidas para minimizar el pardeamiento enzimático.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: c, d.</p>
<p>Denominación del tema 18: Aspectos generales de los aditivos alimentarios</p> <p>Contenidos del tema 18: Tema 18. Concepto general de aditivo alimentario. Normativa europea. Beneficios y riesgos. Clasificación. Criterios de utilización de aditivos. Etiquetado de aditivos.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: e.</p>
<p>Denominación del tema 19: Aditivos que prolongan la vida útil</p> <p>Contenidos del tema 19: Conservadores: sulfitos y derivados; nitritos; ácidos orgánicos y derivados; antibióticos; otros conservadores. Antioxidantes.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: e.</p>
<p>Denominación del tema 20: Aditivos que mejoran el sabor, el aroma y el color</p> <p>Contenidos del tema 20: Edulcorantes. Acidulantes. Aromas. Potenciadores del sabor. Colorantes.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: R43.</p>
<p>Denominación del tema 21: Aditivos que mejoran la textura</p> <p>Contenidos del tema 21: Espesantes, gelificantes y estabilizantes. Emulgentes. Humectantes. Antiaglomerantes. Endurecedores. Sales de fundido. Agentes de carga. Agentes de tratamiento de las harinas.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: e.</p>
<p>Denominación del tema 22: Otros aditivos</p> <p>Contenidos del tema 22: Correctores de acidez. Potenciadores de contraste. Gasificantes. Antiespumante. Agentes de recubrimiento. Gases de envasado y propelentes. Soportes.</p> <p>Competencias: CG7, CG10, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: e.</p>
<p>Programa de prácticas de laboratorio (Laboratorio 75)</p>
<p>Denominación del tema P1: Determinación de la actividad de agua</p> <p>Contenidos del tema P1: Determinación de la actividad de agua.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: f.</p>
<p>Denominación del tema P2: Evaluación de polisacáridos</p> <p>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.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: f.</p>
<p>Denominación del tema P3: Reacciones de pardeamiento</p> <p>Contenidos del tema P3: Reacción de pardeamiento no enzimático. Test de Fehlings de azúcares reductores. Reacción de pardeamiento enzimático.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: f.</p>
<p>Denominación del tema P4: Determinación en lípidos</p> <p>Contenidos del tema P4: Determinación de índices de aceites y grasas. Determinación del punto de deslizamiento. Determinación del índice de TBA.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p>

Resultados de aprendizaje: f.
 Denominación del tema P5: **Evaluación de pigmentos**
 Contenidos del tema P5: Evaluación del efecto del pH sobre el color de las antocianinas. Separación de pigmentos de vegetales de hoja verde.
 Competencias: CG8, CG9, CETE1.
 Resultados de aprendizaje: f.

Denominación del tema P6: **Evaluación de dispersiones alimentarias**
 Contenidos del tema P6: Estabilidad de espuma de albúmina. Utilización de emulsionantes.
 Competencias: CG8, CG9, CETE1.
 Resultados de aprendizaje: f.

Seminario
 Consiste en una actividad relacionada con los aditivos alimentarios. Implica trabajar los aspectos fundamentales en cuanto a la clase funcional, mecanismo de acción y condiciones de uso de los aditivos alimentarios autorizados por la normativa europea.
 Competencias: CG7, CG8, CG9, CETE1.
 Resultados de aprendizaje: e.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1-2	14	4					1	9
3-7	18	7						11
8-11	13	4					1	8
12-13	12,5	4					0,5	8
14	11	2					1	8
15-16	12	3					1	8
17	9	1						8
18-22	20,5	8,5						12
P1	6			4				2
P2	6			4				2
P3	6			4				2
P4	3			2				1
P5	6			4				2
P6	6			4				2
Seminario	5					2,5		2,5
Evaluación	2	2						
Total	150	35,5		22		2,5	4,5	85,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (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 6 sesiones (5 sesiones de 4 horas y 1 sesión de 2 horas). En el laboratorio se atienden medidas de manejo de productos químicos y disolventes en concordancia con el ODS 12 (Meta 12.4) tendente a la protección del planeta. Cada alumno debe entregar los *Informe de prácticas*.

- **Planificación y desarrollo de un trabajo escrito.** Grupos de 2-3 alumnos elaboran un trabajo sobre el tema propuesto.

- **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 trabajo.

- **Visit**as al laboratorio.

Resultados de aprendizaje

- a. 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.
- b. Explicar pormenorizadamente las propiedades funcionales de los componentes de un alimento.
- c. Evaluar el mecanismo y las consecuencias de las reacciones químicas y bioquímicas implicadas en el deterioro de los alimentos.
- d. Explicar de forma específica la influencia de los tratamientos tecnológicos y el almacenamiento sobre los componentes de los alimentos.
- e. 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.
- f. 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

A. Sistema de evaluación continua

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

A.1. Evaluación de conocimientos teóricos (60%).

El 60% de la calificación de la asignatura proviene del *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; por cada 2 respuestas incorrectas se resta 1 respuesta correcta. La calificación obtenida en el *Examen teórico* debe ser al menos un 5 para ser ponderada con el resto.

Competencias que se evalúan: CB1, CG7, CG9, CETE1.

A.2. Evaluación de prácticas de laboratorio (20%).

El 20% de la calificación corresponde a la evaluación de las prácticas de laboratorio. Para esta evaluación se tiene en cuenta el desarrollo de las prácticas y la calidad de los *Informes de las prácticas*. Cada alumno debe completar los *Informes de las prácticas* en el formato y fecha límite establecidos en el campus virtual de la asignatura.

En caso de no asistencia a las clases prácticas, o no superar al menos con un 5 la evaluación del desarrollo y calidad de los *Informes de las prácticas*, el alumno puede recuperar las prácticas de laboratorio mediante un *Examen de prácticas*, que consiste en un examen escrito que se realiza el mismo día y hora que el examen teórico final de la asignatura. El *Examen de prácticas* consta de preguntas cortas sobre las prácticas de laboratorio desarrolladas durante el curso.

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 de 4,5 como máximo, aun cuando la ponderación con el resto de la asignatura sea igual o superior a 5.

Competencias que se evalúan: CB2, CB3, CB5, CG11, CETE1.

A.3. Evaluación de la asistencia y aprovechamiento de las clases teóricas (15%).

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

Esta evaluación no es recuperable en el caso de que el alumno no participe.

Competencias que se evalúan: CETE1.

A.4. Evaluación de la actividad de seminario (5%).

El 5% de la calificación final deriva de la actividad de seminario. Esta actividad no es recuperable en el caso de que el alumno no participe.

Competencias que se evalúan: CB3, CB4, CG10, CETE1.

B. Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba

después de ese periodo. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual de la asignatura. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

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

B.1. Evaluación de los contenidos teóricos (70%).

Esta parte 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; por cada 2 respuestas incorrectas se resta 1 respuesta correcta.

B.2. Evaluación de las prácticas de laboratorio (30%).

La segunda parte consta de preguntas cortas sobre las prácticas de laboratorio que se han desarrollado durante el curso.

Competencias que se evalúan: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CETE1.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- Damodaran, S., Parkin, K.L. Fennema, O.R. (2019). Fenemma, Química de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

Bibliografía complementaria

- Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Pearson Educación. México
- Baltes W. (2007). Química de los alimentos. Acribia, Zaragoza.
- Barros, C. (2009). Alimentos nuevos y nuevos ingredientes alimenticios y/o alimentarios según la Comunidad Europea. Visión Libros. Madrid.
- Coultate T.P. (2020). Manual de química y bioquímica de los alimentos. Acribia, Zaragoza
- Fayle S.E. (2005). La reacción de Maillard. 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.

Recurso electrónico, Biblioteca digital Uex

- Biochemistry of foods. 2013. Edited by Eskin N.A.M. and Shahidi F.

Páginas web

- Artículos científicos y de divulgación en <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/>).
- Protocolos 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.