



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

PLAN DOCENTE DE QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Curso académico 2016-2017

| 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 | | |
| 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 | | | |
| Competencias básicas | | | |
| <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> | | | |
| Competencias generales | | | |
| CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su | | | |

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

ámbito de actuación.
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.
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.

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: 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.

Resultados de aprendizaje: b.

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: CG7, CETE1.



Resultados de aprendizaje: b.

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

| |
|--|
| <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 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.</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. Química de la fritura.</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, transesterificación 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 de los alimentos</p> <p>Contenidos del tema 14: Enzimas alimentarias. Tipos y aplicaciones. Enzimas inmovilizadas y su uso en la industria alimentaria. Enzimas como indicadores de tratamiento.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, d.</p> |
| <p>Denominación del tema 15: Pigmentos presentes en alimentos I</p> <p>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.</p> <p>Competencias: CG7, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: a, b, c, d.</p> |

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

| |
|--|
| 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. Betalaínas. Flavonoides. Competencias: CG7, CETE1. Resultados de aprendizaje: a, b, c, d. |
| Denominación del tema 17: Pardeamiento enzimático Contenidos del tema 17: Reacción de pardeamiento enzimático. Factores que influyen en el pardeamiento enzimático. Medidas para minimizar el pardeamiento enzimático. Competencias: CG7, CETE1. Resultados de aprendizaje: c, d. |
| Denominación del tema 18: Aditivos alimentarios Contenidos del tema 18: Concepto general de aditivo alimentario. Clasificación. Normativa. Competencias: CG7, CETE1. Resultados de aprendizaje: e. |
| 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: CG7, CETE1. Resultados de aprendizaje: e. |
| 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: CG7, CETE1. Resultados de aprendizaje: R43. |
| 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: CG7, CETE1. Resultados de aprendizaje: e. |
| 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: CG7, CG10, CETE1. Resultados de aprendizaje: e. |
| Programa de prácticas de laboratorio (Laboratorio 75) |
| Denominación del tema P1: Determinación de la actividad de agua, pH y color Contenidos del tema P1: Determinación de la actividad de agua, pH y color en alimentos. Determinación del contenido en sólidos solubles. Competencias: CG8, CG9, CETE1. Resultados de aprendizaje: f. |
| Denominación del tema P2: Evaluación de polisacáridos Contenidos del tema P2: 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: CG8, CG9, CETE1. Resultados de aprendizaje: f. |
| Denominación del tema P3: Reacciones de pardeamiento Contenidos del tema P3: Reacción de pardeamiento no enzimático. Test de Fehlings de azúcares reductores. Reacción de pardeamiento enzimático. Competencias: CG8, CG9, CETE1. |

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

| |
|---|
| <p>Resultados de aprendizaje: f.</p> <p>Denominación del tema P4: Determinación de los lípidos</p> <p>Contenidos del tema P4: Extracción de grasa por el método de Folch. Índices de peróxidos, acidez y yodo y punto de deslizamiento. Determinación del índice de TBA.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: f.</p> |
| <p>Denominación del tema P5: Evaluación de pigmentos</p> <p>Contenidos del tema P5: Evaluación del efecto del pH sobre las antocianinas. Separación de pigmentos de vegetales de hoja verde.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: f.</p> |
| <p>Denominación del tema P6: Evaluación de dispersiones alimentarias</p> <p>Contenidos del tema P6: Estabilidad de espuma de albúmina. Utilización de emulsionantes.</p> <p>Competencias: CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: f.</p> |
| <p>Seminario</p> <p>Consiste en realizar de forma individual 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).</p> <p>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.</p> <p>Competencias: CG7, CG8, CG9, CETE1.</p> <p>Resultados de aprendizaje: e.</p> |



Actividades formativas

| Horas de trabajo del alumno por tema | | Presencial | | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------|
| Tema | Total | GG | SL | 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 | 24,5 | 4,5 | 85,5 |

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Existen **clases expositivas con discusión de contenidos teóricos** a impartir en 3

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

horas semanales desde el inicio del cuatrimestre hasta Semana Santa y 2 horas semanales a partir de entonces hasta final de curso.

En los últimos minutos de cada clase de grupo grande se pueden realizar pequeñas evaluaciones sobre lo que se ha tratado con la finalidad de estimar el aprovechamiento de estas actividades presenciales. La calificación obtenida se tiene en cuenta en la evaluación global de la asignatura.

Las **clases prácticas** consisten en experimentos en laboratorio. Se dispone de un protocolo de prácticas con el que el alumno debe desarrollar las prácticas planteadas, resolviendo los cálculos pertinentes hasta llegar a los resultados y conclusiones en cada uno de los experimentos realizados.

Se llevan a cabo en 5 sesiones de 4 horas y 1 sesión de 2 horas. Cada alumno debe elaborar un informe de las prácticas realizadas, que debe presentar al finalizar el periodo de prácticas, en todo caso antes de la fecha límite que se establezca. Estas prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio. En el caso de no asistencia a las mismas el alumno tiene la posibilidad de recuperarlas mediante examen de prácticas, a realizar conjuntamente con el examen teórico final de la asignatura.

Cada alumno realiza un **seminario** sobre el tema propuesto, que tendrá que presentar y que será tenido en cuenta para la calificación final de la asignatura.

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

Un **60%** de la calificación final de la asignatura proviene de la evaluación final de los conocimientos mediante examen teórico que consta de preguntas que pueden ser cortas y/o tipo test. La calificación que debe obtenerse en este tipo de examen teórico debe ser como mínimo de 5 para su ponderación con el resto.

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

Un **25%** de la calificación final proviene de la evaluación continua de las actividades realizadas en las prácticas de laboratorio, del informe de las mismas y del desarrollo y presentación de seminarios. Aquellos alumnos que no alcancen la calificación de 5 en la evaluación del informe de prácticas de laboratorio, o que no asistan a las prácticas de laboratorio, deben presentarse obligatoriamente a un examen de prácticas escrito.

Un **15%** de la calificación final corresponde con la asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales.

Bibliografía y otros recursos

- 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.
- Coultrate T. P. (2007). Manual de química y bioquímica de los alimentos. Acribia, Zaragoza
- Damodaran, S., Parkin, K. L. Fennema, O. R. (2015). Fenemma, Química de los alimentos. Acribia, Zaragoza.
- Fayle S.E. (2005). La reacción de Maillard. Acribia, Zaragoza.
- 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

- Diapositivas utilizadas en las actividades formativas de grupo grande.
- Protocolo de las prácticas de laboratorio.
- Literatura científica aportada por el profesor para planteamiento de actividades.
- Documentos derivados de normativas legales que afecten al contenido de la asignatura.
- Aula virtual de la asignatura en el campus virtual de la Uex.
(<http://campusvirtual.unex.es/portal/>)

Horario de tutorías

Tutorías programadas: Ver web EIA

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

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA

Recomendaciones

- Disponer de los conocimientos de bioquímica general.
- Consultar recursos bibliográficos disponibles.