

Curso Académico: 2021/22

28938 - Fundamentos de la tecnología de los alimentos

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 28938 - Fundamentals of food technology

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Créditos: 6.0

Curso: 3 y 4

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, y más en concreto su módulo de Tecnología Específica de Industrias Agrarias y Alimentarias, pretende, entre otros objetivos, poner a disposición de la industria alimentaria técnicos cualificados capaces de dirigir y gestionar toda clase de industrias agroalimentarias con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.

Dentro de este gran objetivo la asignatura 'Fundamentos de la Tecnología de los Alimentos' proporciona los conocimientos necesarios sobre la composición y los parámetros de calidad de los alimentos así como los métodos de análisis de estos parámetros, sobre los agentes de alteración y sobre los fundamentos de los procesos de preparación, conservación y transformación, así como de los equipos necesarios para llevar a cabo estos procesos. En general se pretende garantizar la comprensión de las modificaciones que sufren los alimentos al aplicarles los distintos tratamientos y de este modo capacitar al alumno para seleccionar la tecnología más adecuada para la elaboración y conservación de un producto alimenticio teniendo en cuenta las ventajas, limitaciones, inconvenientes y adecuación al uso de su elección.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la FAO (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas que dentro de ellos se plantean, en concreto con las siguientes:

OBJETIVO 9: Industria, innovación e infraestructura

Meta 9.4: De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas

OBJETIVO 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

Meta 12.3: De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per capita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura está estrechamente vinculada con la denominada 'Tecnología de las Industrias Agroalimentarias', que se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso, ya que juntas conforman la materia Tecnología de los Alimentos. En esta primera asignatura se proporcionan los fundamentos básicos de los métodos de transformación y conservación de los alimentos los cuales serán aplicados en la asignatura 'Tecnología de las Industrias Agroalimentarias' a las distintas industrias de transformación de productos alimenticios de origen animal (cárnicos, lácteos, de la pesca, ovoproductos) y vegetal.

Estos conocimientos contribuirán junto a los adquiridos en las restantes asignaturas del módulo a la formación de un profesional capaz de gestionar los distintos procesos de elaboración y conservación que tienen lugar en la industria agroalimentaria garantizando la obtención de productos de alta calidad organoléptica y nutritiva y por supuesto, seguros.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura es conveniente que los alumnos hayan cursado previamente las asignaturas pertenecientes al

módulo de formación básica, especialmente la asignatura de Biología.

Se recomienda la asistencia y participación activa del alumno en todas las actividades diseñadas para esta asignatura: clases teóricas, prácticas de laboratorio y prácticas de Planta Piloto. Se recomienda la asistencia a tutorías para reforzar los contenidos explicados y para la correcta realización del trabajo académicamente dirigido.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Genéricas

-CG.2. 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.

-CG.3. 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.

-CG.4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

-CG.5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

-CG.7. Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo

-CG.8. Que los estudiantes tengan la capacidad de trabajar en equipo

Específicas:

(C.E. 20**). Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la 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 y trazabilidad.

En concreto la capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y tecnología de los alimentos: tecnología de alimentos; análisis de alimentos.

Y desarrollando esta competencia el alumno tras la superación de esta asignatura será más competente para:

- Describir los principales componentes de los alimentos y sus propiedades físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de los alimentos.
- Reconocer los principales mecanismos de deterioro de los alimentos así como las estrategias para minimizarlos
- Conocer y aplicar los fundamentos del análisis bromatológico, microbiológico y sensorial de los alimentos
- Conocer las principales estrategias de conservación, sus mecanismos de acción, los parámetros que determinan su eficacia y sus efectos sobre las propiedades de los alimentos.
- Conocer y aplicar las técnicas y equipos que normalmente se utilizan para la conservación y transformación de los alimentos.
- Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el análisis químico, físico y microbiológico de alimentos.
- Elaborar resultados obtenidos a partir de la observación y medida de propiedades físicas y químicas y los cambios experimentados durante el procesado de los alimentos.
- Aplicar los conocimientos básicos adquiridos en el cálculo de tratamientos de conservación de los alimentos.

NOTA: Al detallar las competencias adquiridas el superíndice**, indica que se adquiere parte de dicha competencia, la cual se detalla en la memoria de verificación del título correspondiente.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Es capaz de describir los principales componentes de los alimentos y sus funciones, así como explicar la importancia de las propiedades sensoriales, nutritivas, funcionales y de inocuidad en la calidad de los alimentos.

Es capaz de explicar los fundamentos microbiológicos y bioquímicos que determinan la alteración de los alimentos y relacionarlos con los objetivos de los métodos de control de estos agentes.

Es capaz de explicar los fundamentos de las principales operaciones de transformación que se aplican en la industria alimentaria así como las modificaciones físicas, químicas o microbiológicas que experimentan las materias primas alimentarias a ellas sometidas.

Es capaz de seleccionar el sistema de conservación más adecuado para el mantenimiento de la calidad sanitaria, nutritiva y sensorial de los alimentos valorando los efectos que las distintas tecnologías de conservación tienen sobre estos

parámetros de calidad.

Es capaz de calcular, optimizar y ajustar tratamientos térmicos y calcular cargas de refrigeración y congelación.

Es capaz de establecer las condiciones de funcionamiento y seleccionar los equipos necesarios para desarrollar las principales operaciones de envasado, transformación y conservación de los alimentos.

Es capaz de aplicar los fundamentos del análisis físico, químico y microbiológico de los alimentos para evaluar los cambios producidos durante el procesado y la conservación de los alimentos.

Es capaz de valorar el importante papel de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en la elaboración y conservación de los productos agroalimentarios y por tanto su relevancia en la formación y posterior actividad profesional del Ingeniero Agroalimentario y del Medio Rural.

En relación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la FAO:

- Es capaz de seleccionar la maquinaria, los tratamientos y las tecnologías de conservación de los productos alimenticios para minimizar las pérdidas de alimentos garantizando en todo momento la seguridad alimentaria y la calidad de los alimentos procesados.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se logran al superar esta asignatura contribuyen junto a las competencias adquiridas en las asignaturas del Módulo de Formación Específica de la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias a la dirección y gestión de industrias agroalimentarias con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios.

El conocimiento de los métodos de procesado y conservación de los alimentos y las modificaciones que éstos ocasionan en ellos permitirá al futuro profesional diseñar procesos de elaboración que garanticen la obtención de productos alimenticios con una alta calidad y seguridad.

En el marco de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la FAO, el alumno desarrollará la capacidad para seleccionar aquellos procesos y productos que maximicen la calidad, la seguridad y la vida útil de los alimentos minimizando a su vez la generación de desechos y el desperdicio alimentario.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Se realizará una **evaluación continua** de la asignatura que incluirá las siguientes actividades y criterios de evaluación:

Actividades de evaluación:

1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas y seminarios

Se realizarán dos pruebas. La primera tras la finalización de las unidades didácticas I y II y la segunda tras la finalización de las unidades didácticas III Y IV (ver calendario por semanas).

Las pruebas consistirán en 5 preguntas cortas y 10 preguntas de test de respuesta simple, relacionadas con los contenidos tratados en las sesiones teóricas, y 1 supuesto teórico-práctico donde se evaluará la integración de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y en las sesiones prácticas y seminarios.

La calificación será de 0 a 10 y se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las evaluaciones para superar esta parte de la evaluación. La calificación media obtenida supondrá el 65% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

2) Presentación de informes de prácticas y seminarios

Cada estudiante deberá presentar un informe donde se resuma la metodología seguida, los resultados obtenidos y la resolución de diversas preguntas de respuesta corta propuestas por el profesor al finalizar la misma. Los informes se presentarán por escrito una semana después de la realización de la práctica.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 15% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:

Se realizará un trabajo tutelado que integrará los conocimientos y habilidades obtenidos en el curso de la asignatura. El trabajo tutelado se realizará en grupos de 3-4 personas los cuales deberán describir el método/métodos utilizados para la conservación de un determinado alimento, su formulación, su proceso de elaboración y los requisitos legales a los que está sujeto. El alumno también deberá seleccionar las técnicas de análisis más adecuadas para determinar la calidad del mismo y realizar dichos análisis en el laboratorio de la Escuela.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

La **prueba global** presencial escrita, tanto en primera como en segunda convocatoria, de acuerdo al programa de la

asignatura y siguiendo el calendario de exámenes de la EPS, **constará de las siguientes actividades:**

1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas y seminarios

Las pruebas consistirán en 10 preguntas cortas y 20 preguntas de test de respuesta simple, relacionadas con los contenidos tratados en las sesiones teóricas, y 2 supuesto teórico-prácticos donde se evaluará la integración de los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas y seminarios.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 65% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

2) Evaluación de informes de prácticas y seminarios

Esta actividad podrá ser superada durante el semestre mediante la presentación de un informe en la semana siguiente a la realización de la práctica (ver calendario). Cada estudiante deberá presentar un informe donde se resuma la metodología seguida, los resultados obtenidos y la resolución de diversas preguntas de respuesta corta propuestas por el profesor al finalizar la misma.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 15% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

- Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten el informe en la fecha acordada, deberán responder en la prueba global a 4 supuestos prácticos relacionados con las prácticas y seminarios.

3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:

Esta actividad podrá ser superada durante el semestre mediante la asistencia a las tutorías programadas, la planificación y realización de los análisis de laboratorio y la presentación escrita y oral del trabajo (ver calendario).

Se realizará un trabajo tutelado que integrará los conocimientos y habilidades obtenidos en el curso de la asignatura. El trabajo tutelado se realizará en grupos de 3-4 personas los cuales deberán describir el método/métodos utilizados para la conservación de un determinado alimento, su formulación, su proceso de elaboración y los requisitos legales a los que está sujeto. El alumno también deberá seleccionar las técnicas de análisis más adecuadas para determinar la calidad del mismo y realizar dichos análisis en el laboratorio de la Escuela.

La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten el trabajo en la fecha acordada, deberán presentar, en la fecha programada para la prueba global, el informe tanto por escrito como oralmente donde se recojan todos los aspectos detallados anteriormente. Dicho informe lo podrán traer elaborado o prepararlo y presentarlo en el mismo momento del examen. Los criterios de evaluación serán los mismos que en el apartado anterior.

Criterios de evaluación:

1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas y seminarios

Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las 2 pruebas para superar esta parte de la evaluación.

Las preguntas de tipo test serán de respuesta simple. Cada una de ellas tendrá una puntuación de 1 punto. En las preguntas de respuesta corta se valorará la corrección y la capacidad de síntesis en su contestación. Cada pregunta corta tendrá una puntuación de 2,5 puntos. En la calificación de los supuestos teórico-prácticos se valorará la corrección en su planteamiento, los resultados obtenidos así como el orden, la presentación e interpretación de los mismos. La puntuación del supuesto práctico será de 5 puntos.

2) Presentación de informes de prácticas y seminarios

En la evaluación de los informes de prácticas se valorará el planteamiento seguido para la resolución de la práctica, la claridad en la resolución de las preguntas planteadas y en la interpretación de los resultados. También se valorará la calidad del informe presentado en lo que respecta a orden, claridad, calidad de las fuentes bibliográficas consultadas. Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada uno de los informes presentados para superar esta parte de la evaluación.

En la evaluación de los informes de los seminarios se valorará la calidad del informe presentado en lo que respecta al orden, claridad, planteamiento y acierto en la resolución del problema/s presentados. Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada uno de los informes presentados para superar esta parte de la evaluación.

3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:

Se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta parte de la evaluación.

En la evaluación del trabajo tutelado se valorará:

- El trabajo escrito presentado en lo que respecta a sus aspectos formales de presentación (orden, claridad, correcta utilización de fuentes bibliográficas, adecuada presentación de los resultados (gráficas, tablas, análisis estadístico)): 40%
- Los análisis realizados en el laboratorio en lo que respecta a adecuación de los métodos de análisis seleccionados a la legislación vigente y a la disponibilidad de medios y material en el laboratorio de la Escuela, preparación del material y manejo de las técnicas analíticas: 30%
- La presentación oral del trabajo desarrollado en lo que respecta a sus aspectos formales (orden y claridad en la exposición): 30%

En la **prueba global** se aplicarán los siguientes criterios de evaluación (estos criterios de evaluación de la prueba global serán de aplicación tanto en primera como en segunda convocatoria).

1) Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, prácticas y seminarios

Criterios de evaluación: (ver criterios de evaluación actividad 1 de la evaluación continua)

2) Presentación de informes de prácticas y seminarios

Criterios de evaluación: (ver criterios de evaluación actividad 2 de la evaluación continua)

- Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten los informes en las fechas acordadas, deberán responder en la **prueba global** a 4 supuestos prácticos.

Criterios de evaluación: se deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta parte de la evaluación.

En la evaluación se valorará la corrección en el planteamiento, los resultados obtenidos así como el orden, la presentación e interpretación de los mismos.

3) Presentación escrita y oral de un trabajo tutelado:

Esta actividad podrá ser superada durante el semestre mediante la asistencia a las tutorías programadas, la planificación y realización de los análisis de laboratorio y la presentación escrita y oral del trabajo (ver calendario).

Criterios de evaluación: (ver criterios de evaluación actividad 3 de la evaluación continua)

Los estudiantes que, habiendo aprobado este apartado, quieran subir nota y todos aquellos estudiantes que no presenten el trabajo en la fecha acordada, deberán presentar, en la fecha programada para la prueba global, el informe tanto por escrito como oralmente donde se recojan todos los aspectos detallados anteriormente. Dicho informe lo podrán traer elaborado o prepararlo y presentarlo en el mismo momento del examen.

IMPORTANTE: Si no se alcanzan los requisitos mínimos en **todas** las actividades de evaluación la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final promediada sea igual o superior a 5. En este caso, la nota final que se reflejará en las actas de la asignatura será: SUSPENSO (4).

No se guardarán las partes aprobadas en la evaluación continua o en la prueba global para la segunda convocatoria.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Sesiones teóricas: lecciones magistrales participativas donde se establecerán los principios básicos que permitan a los alumnos conocer las características físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas de las materias primas y de los alimentos elaborados así como los procesos generales de obtención, preparación, conservación y/o transformación de los alimentos y los métodos de análisis de los parámetros que determinan la calidad de dichos alimentos.
- Sesiones prácticas en laboratorio y Planta Piloto donde los alumnos se familiarizarán con los métodos de análisis de los alimentos, con sus parámetros de calidad y con los equipos utilizados para su conservación y elaboración.
- Seminarios de resolución de problemas, que nos permitirán profundizar en diversos aspectos de la conservación de los alimentos: cálculo, ajuste y optimización de tratamiento térmicos y cálculo de necesidades de refrigeración y congelación.
- Trabajo tutelado o académicamente dirigido en grupo: los conocimientos y habilidades adquiridas en la asignatura se integrarán con la realización de un trabajo en grupo en el cual los alumnos describirán el método/métodos utilizados para la conservación de un determinado alimento, su formulación y los requisitos legales a los que está sujeto. Además se realizarán los análisis necesarios para determinar que cumple con los criterios de calidad establecidos por la legislación vigente.

Todos los materiales y recursos utilizados en la docencia estarán disponibles en el Anillo Digital Docente que la Universidad de Zaragoza pone a disposición de alumnos y profesores (<http://add.unizar.es>).

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 28 horas de clases magistrales participativas
- 8 horas de prácticas de laboratorio organizadas en 4 sesiones de 2 horas.

- 7 horas de prácticas de Planta Piloto organizadas en 2 sesiones de 3,5 horas
- 5 horas de seminarios de resolución de problemas organizadas en 2 sesiones de 2,5 horas.
- 10 horas para la preparación, realización y presentación de un trabajo tutelado a lo largo de 5 sesiones de 1-2 horas de duración.

Tutorías académicas:

Los alumnos contarán con el apoyo y asesoría del profesor en horario que se expondrá con antelación suficiente

4.3. Programa

Programa de teoría

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN, PARÁMETROS DE CALIDAD Y COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS

Tema 1. Introducción (0,1 ECTS)

Tema 2. Componentes de los alimentos (0,2 ECTS)

Tema 3. Parámetros de calidad de los alimentos (0,1 ECTS)

Tema 4. Análisis físico y químico de los alimentos (0,4 ECTS)

Actividades de enseñanza/aprendizaje

Clase magistral participativa: 0,8 ECTS

UNIDAD DIDACTICA 2. AGENTES DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Tema 5. Agentes físicos y químicos de alteración de los alimentos (0,1 ECTS)

Tema 6. Agentes biológicos de alteración (0,8 ECTS)

Actividades de enseñanza/aprendizaje:

Clase magistral participativa: 0,9 ECTS

UNIDAD DIDÁCTICA 3. OPERACIONES DE PREPARACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y ENVASADO DE LOS ALIMENTOS

Docencia teórica

Tema 7. Operaciones de preparación y transformación de los alimentos (0,1 ECTS)

Tema 8. Envasado de los alimentos (0,1 ECTS)

Actividades de enseñanza/aprendizaje:

Clase magistral participativa: 0,2 ECTS

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Docencia teórica

Tema 9. Fundamentos del procesado de los alimentos por el calor (0,2 ECTS)

Tema 10. Fundamentos de la conservación de los alimentos por descenso de la temperatura: refrigeración y congelación (0,2 ECTS)

Tema 11. Fundamentos de la conservación por descenso de la actividad de agua (0,2 ECTS)

Tema 12. Fundamentos de la conservación por modificación de la atmósfera (0,1 ECTS)

Tema 13. Conservación química, conservación por acidificación y fermentaciones (0,1 ECTS)

Tema 14. Otras tecnologías de conservación o descontaminación de los alimentos (0,1 ECTS)

- Actividades de enseñanza/aprendizaje:

Clase magistral participativa: 0,9 ECTS

Programa de prácticas

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN, PARÁMETROS DE CALIDAD Y COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS

Práctica 1. Análisis físico de los alimentos (0,2 ECTS)

Práctica 2. Análisis de los alimentos: valoraciones y espectrofotometría (0,2 ECTS)

Actividades de enseñanza/aprendizaje:

Prácticas de laboratorio: 0,4 ECTS

UNIDAD DIDÁCTICA 2. AGENTES DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Práctica 3. Factores que influyen en la alteración química de los alimentos y métodos de control (0,2 ECTS)

Práctica 4. Factores que influyen en la alteración microbiológica de los alimentos y métodos de control (0,2 ECTS)

Actividades de enseñanza/aprendizaje:

Prácticas de laboratorio: 0,4 ECTS

UNIDAD DIDÁCTICA 4. PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Seminario 1. Conservación de los alimentos por el calor: cálculo, optimización y ajuste de tratamientos térmicos (0,25 ECTS)

Seminario 2. Conservación de los alimentos por el frío: cálculo de necesidades frigoríficas (0,25 ECTS)

Práctica 5 (Planta Piloto): Conservación de los alimentos por el calor (0,35 ECTS)

Práctica 6 (Planta Piloto): Conservación de los alimentos por descenso de la temperatura, por modificación de la atmósfera y por descenso de la actividad de agua (0,35 ECTS)

- Actividades de enseñanza/aprendizaje:

Seminarios en aula: 0,5 ECTS

Prácticas de Planta Piloto: 0,7 ECTS

Trabajo tutelado: 1 ECTS

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 (1)	13	14	
<i>Actividad Presencial</i>															
Teoría	2	4	2	2	2	2	2	2	2		2		2	2	
Problemas											2		2	1	
Prácticas laboratorio			2	2		2	2								
Trabajos en grupo					2			2	2					2	
Salidas de prácticas															
Tutorías ECTS															
Evaluación									1						
<i>Actividad presencial</i>	<i>No</i>														
Trabajo individual	2,5	2,5	4	4	3	4	4	8	4		4	2,5	6	4	
Trabajo en grupo					1,5	1,5	1,5							1,5	
TOTAL	4,5	6,5	8	8	8,5	9,5	9,5	12	9	0	8	2,5	10	11	

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

BB Cheftel, Jean-Claude. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. I / Jean-Claude

- Cheftel, Henri Cheftel / traducido del francés por Francisco López Capont. [1a. ed.]. Zaragoza : Acribia, D.L. 1980
- BB** Fellows, Peter. Tecnología del procesado de los alimentos : principios y prácticas / Peter Fellows ; traducido por Francisco Javier Sala Trepas. [1a. ed.]. Zaragoza : Acribia, D.L. 1993
- BB** Jay, James M. Microbiología moderna de los alimentos / James M. Jay, Martin J. Loessner, David A. Golden ; [traducción a cargo de Juan Antonio Ordóñez Pereda, Miguel Ángel Asensio Pérez, Gonzalo D. García de Fernando Minguillón]. 5ª ed. Zaragoza : Acribia, imp. 2009
- BB** Química de los alimentos / editado por Srinivansan Damodaran, Kirk L. Parkin, Owen R. Fennema ; [traducción a cargo de Pascual López Buesa, Rosa Oria Almudí... (et al.)]. 3ª ed. en español, traducción de la 4ª ed. inglesa. Zaragoza : Acribia, D.L. 2010
- BB** Tecnología de los alimentos. Vol. I, Componentes de los alimentos y procesos / Juan A. Ordóñez Pereda (editor). Madrid : Síntesis, D.L. 1998
- BC** Análisis de los alimentos : manual de laboratorio / editora S. Suzanne Nielsen ; traducción de Ana Cristina Ferrando Navarro ; revisión de Miguel Ángel Usón Finkenzeller . Zaragoza : Acribia , D. L. 2007
- BC** Análisis de los alimentos / editora S. Suzanne Nielsen ; traducción de Ana Cristina Ferrando Navarro ; revisión de Miguel Ángel Usón Finkenzeller . [ed. en español, traducción de la 3ª ed. en inglés] Zaragoza : Acribia, D. L. 2008
- BC** Barbosa-Canovas, G.V. ; Tapia, S. ; Cano, P. Novel food processing technology. - CRC Press
- BC** Cheftel, Jean-Claude. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. II / Jean-Claude Cheftel, Henri Cheftel, Pierre Besançon ; prólogo de Pierre Desnuelle ; traducido del francés por Francisco López Capont. [1ª ed.]. Zaragoza : Acribia, D.L. 1982
- BC** Coultate, Tom P. Manual de química y bioquímica de los alimentos / T.P. Coultate ; [traducción de José Fernández-Salguero Carretero]. 3ª ed., 1ª reimpr. Zaragoza : Acribia, 2007 (reimp. 2013)
- BC** Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío / editado por Aaron L. Brody ; [traducción realizada por Juan Antonio Ordoñez Pereda, Gonzalo D. García de Fernando Minguillón, Miguel Ángel Asensio Pérez]. Zaragoza : Acribia, imp. 1996
- BC** Fábricas de alimentos : procesos, equipamiento, costos / editado por Alfred Bartholomai ; [traducido por Agustín Díez Cisneros, J. Carlos Lizama Abad]. [1a. reimpr.]. Zaragoza : Acribia, 2001
- BC** Las operaciones de la ingeniería de los alimentos / J.G. Brennan... [et al.]. 3ª ed. Zaragoza : Acribia, 1998
- BC** Lewis, M.J. Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado / M.J. Lewis ; traducido por Julián Zapico Torneros, Juan Pablo Barrio Lera. Zaragoza : Acribia, D.L.1993
- BC** Lück, Erich. Conservación química de los alimentos : características, usos, efectos / Erich Lück, Martin Jager ; [traducido por Andrés Marcos Barrado]. 2ª ed. Zaragoza : Acribia, imp. 2000
- BC** Madrid Vicente, Antonio. Nuevo manual de industrias alimentarias / autores, Antonio Madrid Vicente, Javier Madrid Cenzano . [3ª] ed. amp. y corr. Madrid : A. Madrid Vicente : Mundi-Prensa, 2001
- BC** Matissek, Reinhard. Análisis de los alimentos : Fundamentos-Métodos-Aplicaciones / Reinhard Matissek, Frank-M. Schnepel, Gabriele Steiner. Zaragoza : Acribia, D.L. 1998
- BC** Microbiología alimentaria. Vol. II, Fermentaciones alimentarias / coordinadores, C.M. Bourgeois, J.P. Larpent ; traducido por José Antonio Beltrán Gracia. [1ª ed.] Zaragoza : Acribia, D.L. 1995
- BC** Microbiología de los alimentos : Características de los patógenos microbianos / ICMSF ; traducido por Manuel Ramis Vergés. Zaragoza : Acribia, D.L. 1998
- BC** Microorganismos de los alimentos. 6, Ecología microbiana de los productos alimentarios / [Patrocinado por the International Commission on Microbial Specifications for Foods of the International Association of Microbiological Societies] ; [traducción a cargo de Bernabé Sanz Pérez... (et al.)]. Zaragoza : Acribia, imp. 2001
- BC** Microorganismos de los alimentos. V. 1, Técnicas de análisis microbiológico / patrocinado por The International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Association of Microbiological Societies. 2ª ed. Zaragoza : Acribia, D.L. 1983

BC Yousef, Ahmed E. Microbiología de los alimentos : manual de laboratorio / Ahmed E. Yousef, Carolyn Carlstrom ; [traducción realizada por Juan Antonio Ordóñez Pereda, Gonzalo D. García de Fernando Minguillón]. Zaragoza : Acribia, 2006

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:
<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28938>