



Máster en Iniciación a la Investigación Ingeniería Química y Medioambiente

67015 - Procesos de la Industria Alimentaria

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 3.0

Información básica

Profesores

- **María Luisa Salvador Solano** mlsalva@unizar.es

- **Lucía García Nieto** luciag@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Esta asignatura requiere haber adquirido las competencias relativas a las materias de formación básica en operaciones unitarias.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con el resto de las asignaturas en la página web del departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente (<http://iqtma.cps.unizar.es>), en el menú principal, bajo el epígrafe Máster Universitario IIIQMA.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Es capaz de identificar los aspectos distintivos de la industria alimentaria frente a otras industrias de proceso.
- 2:** Es capaz de elegir la secuencia de operaciones básicas y transformaciones necesarias para la preparación, elaboración y conservación de un determinado alimento.
- 3:** Es capaz de analizar las ventajas, inconvenientes y limitaciones de los equipos e instalaciones con los que se elaboran y conservan los alimentos.

4:

Es capaz de evaluar y cuantificar la influencia de diferentes variables de operación en el proceso de elaboración de un alimento.

5: Es capaz de analizar la repercusión en la calidad final del alimento de posibles cambios en las características de la materia prima o en las condiciones de procesado del mismo.

6: Es capaz de buscar información sobre las actuales líneas de investigación en el procesado y conservación de alimentos, analizarla, sintetizarla y exponerla oralmente.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Procesos de la Industria Alimentaria es optativa. Tiene una carga docente de 3 ECTS y se imparte en el primer cuatrimestre del máster.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

La industria alimentaria se ha posicionado como un sector muy dinámico e innovador, que requiere de profesionales con formación en distintas disciplinas capaces de implementar las nuevas tecnologías que actualmente se están investigando y desarrollando. Dentro del abanico de perfiles que este sector puede absorber se encuentra el de los ingenieros químicos. Su formación de base se debe ampliar y capacitar para desarrollar una actividad profesional de I+D+I en el ámbito de la elaboración y conservación de alimentos. Con este planteamiento, el objetivo general de esta asignatura es que los alumnos adquieran los conocimientos fundamentales para aproximarse a las nuevas tecnologías e investigaciones en el procesado de alimentos.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Muchos son los puentes que actualmente están tendidos entre la ingeniería química y del medio ambiente y la tecnología de los alimentos, y que motivan investigaciones en ambos campos. Para ilustrar esta relación se puede citar:

- El empleo de modelos físicos que reproduzcan la acción de una determinada operación en el procesado o en la conservación de alimentos.
- El aprovechamiento de subproductos de la industria alimentaria. Como fuente de nuevos ingredientes para la elaboración de otros alimentos o como residuos de cierto valor energético.
- Las estrategias para el tratamiento, reciclado, aprovechamiento y gestión de las aguas residuales de las industrias alimentarias.
- El desarrollo de sensores que informen sobre la calidad de alimento o sobre el desarrollo de reacciones indeseadas que puedan modificar las propiedades organolépticas del producto o su vida útil.
- El uso de membranas en la industria alimentaria para la separación de emulsiones de aceite, recuperación de proteínas del suero de quesería, recuperación de las levaduras de la cerveza, depuración bacteriana de la leche, clarificación y concentración de jugos y zumos,...

Con lo cual queda patente la relación de esta asignatura con otras del máster como: "Técnicas avanzadas de simulación y

optimización de procesos químicos", "Técnicas de tratamiento de efluentes líquidos industriales", "Microsistemas en IQ y MA. Sensores y microrreactores" y "Tecnología de membranas".

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

- 1:** Realizar un diagrama de bloques del proceso de elaboración de un determinado alimento.
- 2:** Establecer las condiciones de operación idóneas (temperatura, pH, presión, tiempo de procesado...) para las diferentes etapas del proceso de elaboración de un alimento.
- 3:** Conocer e interpretar las operaciones básicas de aplicación en la industria alimentaria para la preparación, obtención, conservación y transformación de alimentos.
- 4:** Identificar las ventajas y limitaciones de las nuevas tecnologías que actualmente se están desarrollando para el procesado y la conservación de alimentos.
- 5:** Realizar búsquedas de información y gestionar la información obtenida.
- 6:** Aprender de forma autónoma.
- 7:** Comunicarse de un modo claro y sin ambigüedades, tanto por escrito como oralmente, utilizando las herramientas de presentación adecuadas.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Contribuyen junto con el resto de competencias adquiridas en otras asignaturas a la formación de postgraduados de calidad en habilidades relacionadas con I+D+I en el campo de la ingeniería química y del medio ambiente. Concretamente con esta asignatura se contribuye a proporcionar al alumno un perfil profesional en el desarrollo e innovación de procesos en el ámbito alimentario, completando sus conocimientos con técnicas propias del sector que mejoran su especialización. Por otra parte, las competencias transversales que se trabajan contribuyen a la formación integral del alumno.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Ejercicio de análisis de artículos científicos sobre nuevas tecnologías o innovaciones en el procesado de un alimento. Con este ejercicio se evaluarán los resultados de aprendizaje 1, 3, 5 y 6. La calificación obtenida en esta actividad tendrá un peso del 20 % en la calificación final de la asignatura.
- 2:** Resolución de problemas de cálculo sobre alguna de las operaciones habituales de la industria alimentaria. Con esta actividad se evaluará el resultado de aprendizaje 4. La calificación obtenida en esta actividad supondrá el 20 % de la calificación final de la asignatura.
- 3:** Trabajo tutorizado sobre alguna de las nuevas tecnologías, líneas de investigación o problemáticas existentes en la actualidad en el sector alimentario. Se evaluarán con esta actividad los resultados de aprendizaje 1, 2,

3, 5 y 6, y supondrá el 40 % de la calificación final de la asignatura.

- 4:** Presentación oral. El alumno expondrá los aspectos que considere más reseñables del trabajo tutorizado. Con ello se evaluará la capacidad de argumentación, de síntesis y de comunicarse oralmente. La calificación de esta actividad supondrá un 20 % de la calificación final de la asignatura.

Tipo de evaluación

Evaluación global con actividades de evaluación en periodo docente

Las Actividades de evaluación números 1 y 2 se realizarán durante el periodo docente.

Las Actividades de evaluación números 3 y 4 se realiza en periodo de exámen.

La evaluación para alumnos que no han superado la asignatura con las Actividades de evaluación 1 a 4, no presenciales, o en convocatorias siguientes se atenderá a lo indicado a continuación:

Las pruebas de evaluación de los estudiantes no presenciales serán las mismas que para el resto de los estudiantes. A los alumnos que no hayan presentado todas las actividades de evaluación en la primera convocatoria, o a aquellos que no hayan superado la asignatura en la primera convocatoria, se les considerarán válidas las calificaciones obtenidas en cada una de las actividades de evaluación (en caso de ser iguales o superiores a 4), durante todas las convocatorias de un mismo curso académico.

Cada actividad de evaluación se calificará de 0 a 10. Para superar la asignatura y demostrar que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos, la calificación obtenida en cada una de las actividades de evaluación debe de ser igual o superior a 4.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

Las horas presenciales de la asignatura están estructuradas en 25 horas de clases magistrales y 5 horas de seminarios.

Tres cuartos de las horas de las clases magistrales se dedicarán a la exposición de los aspectos teóricos más relevantes de cada tema, y un cuarto de las horas a la aplicación práctica de los contenidos de las clases teóricas a casos concretos. Los alumnos dispondrán, al comienzo de cada tema en los que se divide la asignatura, de documentación sobre el contenido así como de la bibliografía específica del mismo.

Los seminarios constarán de dos sesiones de dos o tres horas. Se trabajará colectivamente, y por lo tanto de forma activa por parte de los alumnos, en el análisis de casos prácticos y en la resolución de problemas, planteados previamente.

A lo largo del curso los alumnos deberán realizar un trabajo individual para fomentar el autoaprendizaje que se entregará al final del curso. Dicho trabajo y su exposición oral serán evaluables y supondrán 15 h de trabajo no presencial tutorizado.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

1: Clases magistrales (25 h en total).

Se abordarán en estas sesiones de 1 o 2 h los siguientes temas:

Tema 1. Aceites y grasas. Bioquímica de aceites y grasas. Proceso de elaboración de aceite de oliva virgen. El aceite de orujo. Los aceites de semillas oleaginosas: obtención y refinado. Aprovechamiento y tratamiento de residuos de la industria de aceites. Reacciones de aceites: hidrogenación, esterificación, etc...

Tema 2. Elaboración de zumos. Zumo de naranja. Zumo de manzana. Zumo de uva.

Tema 3. Azúcar. Bioquímica de los azúcares. Obtención de azúcar a partir de remolacha azucarera.

Tema 4. Industria cervecera. Elaboración de cerveza.

Tema 5. Tecnologías postcosecha de frutas y hortalizas. Actividad respiratoria. Determinación de la velocidad de respiración. Cinéticas respiratorias. Tecnologías postcosecha basadas en la modificación del intercambio gaseoso entre el fruto y su entorno: conservación en atmósfera controlada, envasado en atmósfera modificada y aplicación de recubrimientos comestibles. Transmisión de gases a través de películas poliméricas. Films microperforados. Modelado del intercambio gaseoso a través del envase.

Tema 6. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas. Definición. Producción y consumo. Diagrama de bloques del proceso de elaboración. Modificaciones fisiológicas originadas por el procesado. Tecnologías para preservar la calidad de productos mínimamente procesados. Tratamientos antioxidantes, texturizantes e higienizantes. Análisis digital de imagen para la evaluación del pardeamiento enzimático. Análisis instrumental de textura. Envasado en atmósferas modificadas

Tema 7. Productos en V Gama. Definición. Etapas de su proceso de elaboración: tratamiento térmico. Destrucción térmica de microorganismos. Pasteurización. Cinética de penetración de calor. Predicción del valor esterilizador de un tratamiento. Elección de la combinación temperatura-tiempo más adecuada. Modelado del tratamiento térmico.

Tema 8. Conservas. Operaciones básicas de la industria conservera. Escaldado. Esterilización. Equipos para la esterilización de productos envasados y no envasados.

Tema 9. Tecnologías innovadoras. Tratamiento térmico por microondas: envases microondables, Tratamientos con alta presión hidrostática. Calentamiento óhmico.

Tema 10. Congelación de alimentos. Introducción a la congelación: formación de cristales, curva de congelación, recristalización. Cálculo de la carga de refrigeración. Cálculo del tiempo de congelación. Métodos e instalaciones de congelación: contacto con superficie rascada, contacto directo con aire frío e inmersión.

Tema 11. Industria láctea. Características generales de la leche. Composición y estructura. Higienización. Desnatado. Homogeneización. Tipificación. Pasteurización. Tratamiento UHT. Intercambiadores de calor: placas, carcasa y tubos. Envasado.

Tema 12. Las membranas en la industria alimentaria. Capacidad de retención de una membrana: factores de los que depende. Tipos de membrana. Naturaleza del flujo a través de una membrana. Polarización de concentración. Ensuciamiento. Módulos. Aplicaciones de la microfiltración, de la ultrafiltración y de la ósmosis inversa.

Tema 13. Elaboración de quesos. Clasificación de quesos. Etapas del proceso de elaboración. Cultivos fermentadores. Adición de complementos. Coagulación de las proteínas. Cuajado. Cortado de la cuajada. Desuerado. Moldeo. Prensado. Salado. Maduración: proteólisis, glucólisis y lipólisis, crecimiento de flora superficial, formación de agujeros.

2: Seminarios (dos seminarios de 2 y 3 h respectivamente)

Sesión 1 (3 h): Análisis de factores que influyen en la elaboración de zumos, en concreto la pérdida de vitamina C durante el almacenamiento y comparación de alternativas a la evaporación para obtener zumos concentrados: utilización de membranas y crioconzentración.

Sesión 2 (2 h): Para un caso concreto se trabajará conjuntamente en la determinación de las condiciones a

las que tiene que realizarse un tratamiento térmico en función de los datos suministrados sobre el alimento (pH, condiciones de conservación y envasado, vida útil, etc...).

3: *Trabajo individual tutorizado* (15 h):

El alumno elegirá una nueva tecnología, línea de investigación o problemática existente en la actualidad en el sector alimentario. Tras la búsqueda de información en libros especializados o en revistas de investigación, realizará un trabajo de análisis y síntesis, estructurando la información en diferentes apartados que comprendan los aspectos más reseñables del tema tratado: ventajas, inconvenientes y límites de aplicación de la tecnología, soluciones planteadas a los diferentes problemas, logros que se desean alcanzar con una determinada investigación...

4: *Ejercicio de análisis de un artículo científico* (6 h).

Consistirá en un comentario crítico de diferentes aspectos como la relevancia de las conclusiones, la metodología analítica utilizada, la escala de la instalación experimental utilizada,...

5: *Resolución de problemas de cálculo* (5 h).

Consistirá en determinar los parámetros que la caracterizan para llevarla a cabo cumpliendo los requisitos o especificaciones fijados por el enunciado del problema

6: *Exposición oral del trabajo individual tutorizado* (preparación de la exposición 5 h)

Consistirá en exponer ayudado por una presentación visual los aspectos que el alumno considere más destacables del trabajo individual realizado.

7: *Estudio por parte del alumno* (14 h de trabajo autónomo): comprensión de la teoría, planteamiento de cuestiones, búsqueda de ejemplos.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana	Clases magistrales	Seminarios	Presentación trabajos
1	3h		
2	3h		
3	3h		
4		3h	Ejercicio análisis artículo científico
5	3h		
6	3h		
7	3h		Problemas de cálculo
8	3h		
9	1h	2h	
10	3h		Trabajo tutorizado
11			Presentación oral del trabajo

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada