

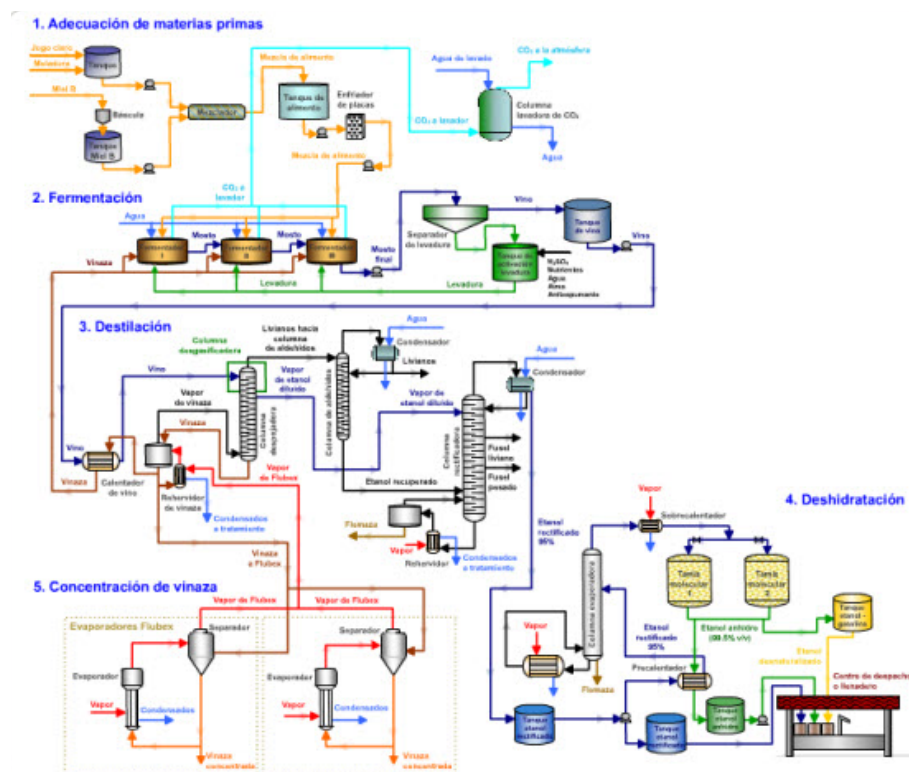


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



Operaciones de la Ingeniería de Alimentos (Food Engineering Operations)



Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos



1. Datos de la asignatura

Nombre	Operaciones de la ingeniería de Alimentos				
Materia*	No procede				
Módulo*	Tecnologías Específicas de la Mención en Industrias Agroalimentarias				
Código	518103016				
Titulación	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos				
Plan de estudios	Plan 2014: Resolución de 27 de abril de 2015, de la UPCT, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos (BOE 113 de 12 de mayo de 2015)				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA)				
Tipo	Asignatura Obligatoria de la Mención en Industrias Agroalimentarias				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	C1	Curso	3º
Idioma	Castellano / Inglés (si el número de matriculados es suficiente)				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor Responsable	Francisco Artés Hernández		
Departamento	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos		
Ubicación del despacho	Despacho 2.27. ETSIA		
Teléfono	968 32 55 09	Fax	968 32 54 33
Correo electrónico	fr.artes-hdez@upct.es		
URL / WEB	http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php http://www.upct.es/gpostref		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por e-mail/consultar página web		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.27. ETSIA		
Titulación	Ingeniero Agrónomo (UPV) Doctor Ingeniero Agrónomo (UPCT)		
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad		
Año de ingreso en la UPCT	2000		



Nº de quinquenios (si procede)	3
Líneas de investigación (si procede)	Ingeniería de los procesos agroalimentarios y de las instalaciones frigoríficas. Innovaciones tecnológicas y optimización de las aplicaciones de la refrigeración y técnicas complementarias a la regulación de la maduración, conservación y preservación de la calidad y seguridad de frutas y hortalizas en fresco y mínimamente procesadas en fresco (IV y V Gamas de la alimentación).
Nº de sexenios (si procede)	3
Experiencia profesional (si procede)	Trabajando en este campo desde 1998
Otros temas de interés	http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php http://www.upct.es/gpostref

Profesor	Asunción Iguaz Gaínza		
Departamento	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos		
Ubicación del despacho	Edificio ETSIA, 2ª planta, Campus Alfonso XIII, UPCT		
Teléfono	968 327 089		968 325 433
Correo electrónico	asun.iguaz@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsia		
Horario de atención / Tutorías	Mañanas de 10:00 a 13:30		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 30 - Planta Baja de la ETSIA o por e-mail		
Titulación	Doctor Ingeniero Agrónomo		
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad		
Año de ingreso en la UPCT	2004		
Nº de quinquenios (si procede)	3		
Líneas de investigación (si procede)	Modelización y optimización de diferentes operaciones de las industrias de procesamiento de alimentos. Modelización y simulación de la operación de deshidratación de alimentos incluido el secado de forrajes en secaderos rotatorios y el secado de cereal en secaderos de distintos tipos. Estudio del proceso de secado desde diferentes puntos de vista como la eficiencia energética o los efectos de la operación sobre la calidad final del producto.		
Nº de sexenios (si procede)	3		
Experiencia profesional (si procede)			
Otros temas de interés			



Profesor	Noelia Castillejo Montoya		
Departamento	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos		
Ubicación del despacho	Despacho 2.35. ETSIA		
Teléfono	968 32 59 21	Fax	968 32 54 33
Correo electrónico	noelia.castillejo@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/gpostref		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por e-mail/consultar página web		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.35. ETSIA		
Titulación	Ingeniero Técnico Agrícola; Ingeniero Agrónomo; Máster TAIDA.		
Vinculación con la UPCT	Becaria FPU del Ministerio		
Año de ingreso en la UPCT	2008		
Nº de quinquenios (si procede)			
Líneas de investigación (si procede)	Innovaciones tecnológicas y optimización de las aplicaciones de la refrigeración y técnicas complementarias a la regulación de la maduración, conservación y preservación de la calidad y seguridad de frutas y hortalizas en fresco y mínimamente procesadas en fresco (IV y V Gamas de la alimentación).		
Nº de sexenios (si procede)			
Experiencia profesional (si procede)	Trabajando en este campo desde 2013		
Otros temas de interés	http://www.upct.es/gpostref		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Uno de los aspectos básicos de los estudios de grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias es la formación en ingeniería de alimentos que va a permitir al futuro profesional abordar cualquier problema de diseño y optimización de equipos y procesos en la industria de fabricación de alimentos. Se trata de una asignatura introductoria que constituye el primer contacto del alumno con conceptos y métodos de cálculo propios de la ingeniería química aplicados, en este caso, a la industria alimentaria. En ella se pretende dar una visión general de la evolución de la industria de fabricación de alimentos y los fundamentos de las principales operaciones básicas que utiliza. Se pretende que el alumno aprenda a utilizar con soltura ciertas herramientas, como los balances de materia y energía, que permiten el estudio y modelización de estas operaciones básicas que serán ampliados en otras asignaturas abordando aspectos más complejos de los procesos de elaboración y conservación de alimentos.



3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al alumno en el conocimiento de herramientas de cálculo y diseño que permiten el estudio y modelización de las operaciones básicas que intervienen en cualquier proceso productivo de la industria agroalimentaria. Así pues, a esta asignatura le corresponden las actuaciones profesionales relacionadas con estas competencias.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura tiene relación con las englobadas en el Área de tecnología de Alimentos

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No hay incompatibilidades

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable haber superado las asignaturas “Matemáticas e Informática”, “Física” y “Química”.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales para que los alumnos que no puedan asistir, por motivos justificados, de forma regular a clase sean capaces de adquirir las competencias tanto específicas como transversales de esta asignatura. En el supuesto de estar matriculados alumnos con necesidades educativas especiales y dependiendo de las particularidades de cada caso, el profesor arbitrará las medidas necesarias para permitir el correcto desarrollo de las actividades docentes y el buen seguimiento de las mismas por parte de los alumnos afectados.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE DURANTE EL MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA:

FB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.

FB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

FB4. Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

FB5. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE DURANTE EL MÓDULO COMÚN A LA RAMA AGRÍCOLA:

RA9. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

RA10. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T5. Aplicar conocimientos a la práctica

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

El estudiante deberá ser capaz de integrar conocimientos, capacidades y recursos disponibles para abordar situaciones nuevas o complejas, por lo tanto deberá:

- 1.- Describir los fundamentos de las operaciones básicas de la ingeniería de alimentos
- 2.- Identificar las diferentes operaciones unitarias que se presentan en cualquier proceso de elaboración de alimentos.
- 3.- Comprender el fundamento teórico que rigen las operaciones unitarias.
- 4.- Aplicar los modelos matemáticos basados en balances de materia y energía al análisis de una operación unitaria.
- 5.- Reconocer los principios de funcionamiento de los diferentes equipos implicados en operaciones de transferencia de materia y calor utilizados en la industria agroalimentaria.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf



5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

- Introducción (Bases de conservación de alimentos. Las Operaciones Básicas)
- Transferencia de materia y energía (Fenómenos de transporte. Balances macroscópicos de materia y energía)
- Transporte de fluidos (Reología. Circulación de fluidos por tuberías)
- Transferencia de calor (Fundamentos. Transferencia de calor por conducción, convección y radiación)
- Transferencia simultánea de calor y masa (Psicrometría)

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Unidad Didáctica 1.- INTRODUCCIÓN

- Tema 1.- Introducción a las bases de conservación de alimentos
- Tema 2.- Evolución histórica. Métodos industriales de conservación y elaboración de alimentos
- Tema 3.- Introducción a las operaciones básicas de la ingeniería de alimentos
- Tema 4.- Las operaciones básicas de la ingeniería de alimentos
- Tema 5.- Sistemas de unidades y análisis dimensional

Unidad Didáctica 2.- TRANSFERENCIA DE MATERIA Y ENERGÍA

- Tema 6.- Fenómenos de transporte y sus mecanismos
- Tema 7.- Balances macroscópicos de materia.
- Tema 8.- Balances macroscópicos de energía

Unidad Didáctica 3.- TRANSPORTE DE FLUIDOS

- Tema 9.- Reología.
- Tema 10.- Transporte de fluidos por tuberías.

Unidad Didáctica 4.- TRANSFERENCIA DE CALOR

- Tema 11.- Fundamentos de transferencia de calor.
- Tema 12.- Transferencia de calor por conducción.
- Tema 13.- Transferencia de calor por convección.
- Tema 14.- Intercambiadores de calor.
- Tema 15.- Transferencia de calor por radiación.

Unidad Didáctica 5.- PSICROMETRÍA

- Tema 16.- Psicrometría.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

PRÁCTICA 1: Balance de materia en régimen no estacionario. Se realizará un balance de azúcar en un tanque agitado para determinar la evolución del soluto durante el tiempo. 3 h.

PRÁCTICA 2: Balance de energía en régimen no estacionario. Se realizará un balance de energía mediante calentamiento de un medio acuoso en un tanque agitado para determinar la evolución de la temperatura durante el tiempo. 4 h.

PRÁCTICA 3: Determinación de la densidad de sólidos y líquidos. Determinación en laboratorio de la densidad real y aparente de sólidos particulados y de líquidos. 1 h.

PRÁCTICA 4: Medida de la viscosidad en fluidos newtonianos. Determinación en laboratorio de la viscosidad dinámica y cinemática de una solución alimenticia y estudio de la influencia de la concentración de la solución en su viscosidad. 2 h

PRÁCTICA 5: Medida de la viscosidad con un viscosímetro de rotación. Elaboración de los



reogramas de diferentes fluidos alimentarios mediante un viscosímetro de rotación. Identificación del tipo de fluido según su comportamiento reológico. Estudio de la influencia de la temperatura sobre la viscosidad. 2 h

PRÁCTICA 6: Determinación del coeficiente de transferencia de calor por convección.

Determinación experimental del coeficiente de convección en diferentes condiciones. 1 h.

PRÁCTICA 7: Intercambiadores de calor. Estudio, mediante una maqueta que reproduce el funcionamiento de un intercambiador de calor tubular, de los diferentes parámetros que caracterizan el comportamiento de estos equipos así como de su funcionamiento en diferentes condiciones operativas. 2 h.

La presencialidad en las prácticas es obligatoria para la evaluación inicial correspondiente del informe emitido por el alumno. En el caso de no asistencia o de querer subir nota a alguna de ellas, el alumno lo debe comunicar al profesor responsable de la asignatura al menos una semana antes del examen oficial de cada convocatoria, donde se podrá evaluar de manera escrita, de tantas prácticas como el alumno considere, mediante la realización de un problema o con cuestiones teóricas.

La nota de prácticas se guarda durante el siguiente curso académico, en el caso que sea preciso por no aprobar la asignatura.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

Didactic Unit 1. INTRODUCTION

Unit 1. Introduction to the bases of food preservation

Unit 2. Historical development. Industrial methods of food preservation and processing

Unit 3. Introduction to unit operations of the food industry

Unit 4. Unit operations of food engineering

Unit 5. Unit systems and dimensional analysis

Didactic Unit 2. MASS AND HEAT TRANSFER

Unit 6. Transport phenomena and mechanisms

Unit 7. Macroscopic material balances



Unit 8. Macroscopic energy balances
Didactic Unit 3. FLUIDS TRANSPORTATION
 Unit 9. Rheology.
 Topic 10. Fluids transportation through pipes
Didactic Unit 4.- HEAT TRANSFER
 Unit 11. Fundamentals of heat transfer
 Unit 12. Heat transfer by conduction
 Unit 13. Heat transfer by convection
 Unit 14. Heat exchangers
 Unit 15. Heat transfer by radiation
Didactic Unit 5. PSYCHROMETRY
 Unit 16. Psychrometry

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad Didáctica 1.- INTRODUCCIÓN

- 1.- Identificar las diferentes operaciones unitarias que se presentan en cualquier proceso de elaboración de alimentos.
- 2.- Conocer el fundamento teórico que rigen las operaciones unitarias.

Unidad Didáctica 2.- TRANSFERENCIA DE MATERIA Y ENERGÍA

- 1.- Identificar las diferentes operaciones unitarias que se presentan en cualquier proceso de elaboración de alimentos.
- 2.- Conocer el fundamento teórico que rigen las operaciones unitarias.
- 3.- Saber aplicar los modelos matemáticos basados en balances de materia y energía al análisis de una operación unitaria.

Unidad Didáctica 3.- TRANSPORTE DE FLUIDOS

- 2.- Conocer el fundamento teórico que rigen las operaciones unitarias.
- 3.- Saber aplicar los modelos matemáticos basados en balances de materia y energía al análisis de una operación unitaria.
- 4.- Reconocer los principios de funcionamiento de los diferentes equipos utilizados en la industria agroalimentaria.

Unidad Didáctica 4.- TRANSFERENCIA DE CALOR

- 2.- Conocer el fundamento teórico que rigen las operaciones unitarias.
- 3.- Saber aplicar los modelos matemáticos basados en balances de materia y energía al análisis de una operación unitaria.
- 4.- Reconocer los principios de funcionamiento de los diferentes equipos utilizados en la industria agroalimentaria.

Unidad Didáctica 5.- PSICROMETRÍA

- 2.- Conocer el fundamento teórico que rigen las operaciones unitarias.
- 3.- Saber aplicar los modelos matemáticos basados en balances de materia y energía al análisis de una operación unitaria.
- 4.- Reconocer los principios de funcionamiento de los diferentes equipos utilizados en la industria agroalimentaria.



6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva intercalando técnicas de aprendizaje cooperativo informal. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial convencional</u> : Asistencia, toma de apuntes, participación activa	25
		<u>No presencial</u> : estudio de la Teoría	27
Sesiones de problemas y seminarios en el aula	Presentación e indicación de cómo se resuelven los problemas. Actividades de trabajo cooperativo e individual con tareas de resolución de problemas	<u>Presencial convencional</u> : asistencia y participación activa	20
		<u>No presencial</u> : resolución de problemas y preparación tareas individuales y en grupo	45
Prácticas de laboratorio y de aula de informática	Realización, obtención de datos experimentales, tratamiento de datos obtenidos, presentación de resultados y discusión de los mismos.	<u>Presencial convencional</u> : asistencia, desarrollo de las prácticas y participación activa	15
		<u>No presencial</u> : análisis de resultados y preparación de informes individuales y en grupo	25
Tutorías	Planteamiento y resolución de dudas	<u>Presencial no convencional</u> : planteamiento de dudas	15
		<u>No presencial</u> : planteamiento de dudas por medios telemáticos (aula virtual)	5
Evaluación	Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas, así como del examen oficial	<u>Presencial no convencional</u> : examen oficial	3
		<u>No presencial</u> :	0
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	x	x		x					
Sesiones de problemas y seminarios en el aula	X			x						
Prácticas de laboratorio y de aula de informática	x	x		x	x					



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Exámenes oficiales	x		Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados	70%	1,2,3,4,5
Cuestiones teóricas y problemas Entregables	x	x	Evaluación por el profesor, autoevaluación y coevaluación mediante rúbricas, portafolio, etc	20%	1,2, 4
Asistencia e informes de prácticas	x	x	Evaluación por el profesor, autoevaluación. Serán imprescindibles de aprobar para aprobar el global de la asignatura.	10%	3,4

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de la UPCT sobre pruebas de evaluación de los grados, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en la Normativa, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del grado de consecución de los objetivos específicos propuestos a lo largo del cuatrimestre se realizará principalmente en las actividades planteadas.

Participación en clase:

-Grado de consecución de objetivos en las prácticas y de resolución de los problemas planteados en las Tareas

Actividades de evaluación formativas y sumativas:

- Grado de conocimiento de los conceptos y modelos evaluados
- Número de preguntas o respuestas formuladas de forma autónoma
- Participación en las prácticas y problemas

Se realizarán varias sesiones de tutorías (prácticamente cada dos temas), de aproximadamente una hora de duración, a las cuales los alumnos se recomienda que acudan en grupos reducidos de 2-3 alumnos. En ellas el profesor orientará al alumno sobre los elementos que conforman el proceso de aprendizaje de la asignatura destacando aquellos aspectos de los contenidos que sean más relevantes tanto de la parte teórica como de los problemas.

Tas cada sesión de tutoría, los alumnos tendrán a su disposición en el aula virtual un conjunto de cuestiones cortas y problemas (Tarea) que servirán como evaluación del grado de asimilación de los conceptos y destrezas adquiridas. El alumno deberá entregarlos resueltos previo a la tutoría siguiente y el profesor se los devolverá corregidos formando parte de la nota final.

8. Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Earle, R.L. 1998. Ingeniería de Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Hermida, J.R. 2000. Fundamentos de Ingeniería de Procesos Agroalimentarios. Ed. Mundiprensa. Madrid
- Ibarz A., Barbosa-Cánovas G. 2005. Operaciones unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Ed. Mundiprensa. Madrid.
- Singh, R.P., Heldman, D.R. 2009. Introducción a la Ingeniería de Alimentos. Ed. Acribia S.A. (2ª ed). Zaragoza.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Aguado, J. 1999. Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. I. Ed. Síntesis. Madrid.
- Coulson, J.M., Richardson, J.F. 2003. Ingeniería química: operaciones básicas (Tomo II). Editorial Reverté S.A., Barcelona, España.
- Lomas, M.C. 2002. Introducción al cálculo de los procesos tecnológicos de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza
- Peiró Pérez, J.J. 1997. Balances de materia: problemas resueltos y comentados. UP Valencia. Valencia.
- Rodríguez Somolinos, F. [et al.]. 1999. Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. I: Conceptos básicos. Editorial Síntesis, S.A. España
- Tarrazó, J. 1999. Introducción a las operaciones básicas en la ingeniería de alimentos. UP Valencia. Valencia.
- Valiente, A. 1982. Problemas de balances de energía. Alhambra Mexicana. México.
- Valiente, A. 1986. Problemas de balances de materia. Ed. Alambra. México.

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://rpaulsingh.com/> (explore Food Engineering)

