

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología de los Alimentos	Fundamentos de Tecnología Alimentaria	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rafael Bailón Moreno</li> </ul>			Dpto. de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: bailonm@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>  <a href="http://sl.ugr.es/bailonm">http://sl.ugr.es/bailonm</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener conocimientos adecuados de Física, Química y Matemáticas</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Introducción a la Ingeniería Química y de los Alimentos. Balances de materia sin reacción química en estado estacionario. Balances de materia con reacción química en estado estacionario. Balances de energía en estado estacionario. Balances de materia y de energía en estado no estacionario. Transferencia de cantidad de movimiento. Transferencia de calor. Transferencia de materia. Elementos de la ingeniería de la reacción química.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>CE2</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

- CE5
- CE6
- CE15

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá:

- Conocer los conceptos básicos relacionados con la ingeniería de los alimentos.
- Resolver balances de materia tanto en unidades sencillas como en sistemas, sin reacción química y con reacción química, en estados estacionario y no estacionario.
- Resolver balances de energía tanto en unidades sencillas como en sistemas, sin reacción química y con reacción química, en estados estacionario y no estacionario.
- Resolver de forma conjunta balances de materia y energía.
- Conocer las leyes que rigen los fenómenos de transporte de cantidad de movimiento, de calor y de materia.
- Conocer los distintos tipos de reactores químicos y sus modos de operación y poder dimensionar un reactor sencillo.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Introducción a la Ingeniería Química y de los Alimentos.** Concepto de Ingeniería Química e Ingeniería de los Alimentos. Desarrollo de procesos y de productos en la industria de los alimentos. Acceso a la información tecnocientífica y su evaluación. Variables extensivas e intensivas. Sistema técnico de unidades. Tipos de operación y de contacto. Diagramas de bloques y de flujo. Clasificación y breve descripción de las principales operaciones básicas de la industria de los alimentos.
- **Tema 2. Balances de materia sin reacción química en estado estacionario.** Principios de conservación de la materia y de la energía. Balances de materia en unidades simples. Balances de materia en sistemas de unidades en serie, con corrientes de derivación y con corrientes de recirculación sin purga y con purga.
- **Tema 3. Balances de materia con reacción química en estado estacionario.** Balances de materia en unidades simples y en sistemas en serie, con corrientes de derivación y con corrientes de recirculación sin purga y con purga.
- **Tema 4. Balances de energía en estado estacionario.** Expresión general de un balance de energía macroscópico. Balances entálpicos sin reacción química y con reacción química. Ciclos termodinámicos y rendimiento. El agua y el vapor de agua como agentes de intercambio de calor. Diagramas de Izard y de Mollière. Tablas de vapor. Balances de materia y energía simultáneos.
- **Tema 5. Balances de materia y de energía en estado no estacionario.** Operaciones no estacionarias en la industria de los alimentos. Balances materia y energía simultáneos.
- **Tema 6. Mecánica de fluidos.** Flujo interno de fluidos incompresibles: Ecuación de continuidad, ecuación de Bernouilli, pérdidas de energía por rozamiento, ecuación de Fanning y gráfico de Moody, potencia de impulsión. Flujo externo: Movimiento de partículas en el seno de un fluido. Velocidad terminal.
- **Tema 7. Transferencia de calor.** Transmisión de calor por conducción. Modelos de transmisión de calor en alimentos. Transmisión de calor por convección. Cambiadores de calor. Transmisión de calor por radiación.
- **Tema 8. Operaciones de separación.** Transferencia de materia. Etapa simple de contacto. Cascada de etapas. Destilación. Extracción. Evaporación. Cristalización.
- **Tema 9. Elementos de la ingeniería de la reacción química.** Tipos de reactores ideales y modos de operación. Volumen de un reactor y tiempo de residencia. Reactores heterogéneos. Asociación de reactores.

TEMARIO PRÁCTICO:



Prácticas de clase/ordenador

Práctica 1. Diagramas triangulares.

Práctica 2. Resolución gráfica de un balance de materia.

Práctica 3. Resolución de ecuaciones no lineales mediante métodos numéricos.

Práctica 4. Integración numérica

Práctica 5. Deducción de modelos empíricos a partir de datos experimentales.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Alberto Ibarz Ribas. Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. Mundi-Prensa (2005)
- Antonio Valiente, Antonio Valiente Barderas. Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria. Limusa (2006)
- J. R. Hermida Bun. Fundamentos de ingeniería de procesos agroalimentarios. Mundi-Prensa Libros (2000)
- Guillermo Calleja Pardo. Introducción a la Ingeniería Química. Editorial Síntesis (1999)
- José Costa López. Curso de ingeniería química. Reverte (1998)
- David M. Himmelblau. Principios básicos y cálculos en ingeniería química. Pearson Educación (1997)
- V. Bravo Rodríguez, G. Blázquez García y A. Gálvez Borrego. Fundamentos de la Ingeniería Química. V. Bravo (1997)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Antonio Huerta Cerezuela y Antonio Rodríguez-Ferrán. Métodos numéricos: introducción, aplicaciones y programación. Ediciones UPC (2009).
- Vv.aa. Excel 2007: tablas simples y gráficos. Ediciones ENI (2007)
- Pedro Alberto Quintana Hernández. Métodos numéricos: con aplicaciones en Excel. Reverte (2005)
- Ana Casp Vanaclocha. Diseño de industrias agroalimentarias. Mundi-Prensa Libros (2004)
- Antonio Herranz, Antonio Herranz García y Albino Arenas, Albino Arenas Gómez. Análisis dimensional y sus aplicaciones. Editum (1989)

## ENLACES RECOMENDADOS

- Oficina Española de Patentes y Marcas. <http://www.oepm.es>
- Google Patents. <http://www.google.com/patents>
- Scopus. <http://www.scopus.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- La docencia constará de docencia teórico-práctica en el aula con todo el grupo (60-75%), docencia práctica con grupos reducidos (20-30%) y tutorías grupales y/o individuales (hasta 10%)
- La docencia con todo el grupo consistirá en clases magistrales ilustradas con resolución de abundantes ejemplos y problemas numéricos. Se promoverá la participación activa de los alumnos en la resolución de los problemas numéricos. Se entiende que la consecución de las competencias de la materia Fundamentos de Tecnología de los Alimentos en la que se inscribe la asignatura solo pueden ser alcanzadas con la resolución de numerosos ejercicios numéricos.
- La docencia práctica se llevará a cabo en el aula de informática con un puesto de ordenador por alumno. Se hará uso de herramientas informáticas de cálculo y representación.



## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- La evaluación continua consistirá en exámenes orales o escritos de los aspectos teórico-prácticos enseñados en el aula, las prácticas en el aula de informática y la participación y actitud del alumno en las distintas actividades. Esta evaluación continua y en su convocatoria ordinaria, incluirá dos exámenes parciales relacionados con los aspectos teóricos y prácticos, más otro tipo de pruebas a discreción del profesor para incentivar la participación. El primer parcial se realizará aproximadamente a mitad del desarrollo temporal de la asignatura y el segundo coincidente con el examen final.
- La calificación final será una media ponderada de las puntuaciones obtenidas en la evaluación según los siguientes pesos: Exámenes orales/escritos: 70%; prácticas: 25%; participación y actitud en las actividades: 5%. Para realizar la media ponderada es imprescindible, en la convocatoria ordinaria y para la modalidad de evaluación continua, haber aprobado tanto el primer examen parcial como el segundo examen parcial y las prácticas; no así el otro tipo de pruebas discrecionales. El primer parcial podrá recuperarse si estaba previamente suspenso, o subir nota si así lo desea el alumno, durante la realización del examen final. En las convocatorias extraordinarias el alumno deberá examinarse de toda la asignatura y deberá tener entregados los informes de las prácticas así como otras actividades que le hubieran sido encomendadas durante el curso. La calificación se ponderará de la siguiente manera: Un 70% el examen y un 30% los informes de prácticas y de otras actividades.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Esta evaluación final constará de dos pruebas, una teórica y otra práctica en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica. La parte práctica podrá constar de dos pruebas, una escrita y otra oral.
- Los informes de prácticas de ordenador deberán entregarse previamente a la evaluación.
- La calificación se ponderará de la siguiente manera: Un 70% el examen y un 30% los informes de prácticas y de otras actividades

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

<http://sl.ugr.es/bailonm>

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

Videoconferencias por Google Meet.  
Foro PRADO.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Grabación de videos con las explicaciones de teoría, problemas y práctica. Preparación de videos de materiales complementarios necesarios para alumnos que necesiten aprender PowerPoint y Excel.
- Tutorías telemáticas.
- Prácticas de ordenador con los ordenadores de los alumnos desde sus casas. Elaboración de videos demostrativos. Preparación de materiales docentes complementarios para ayudar a la resolución de las prácticas.
- 



## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN

### Convocatoria Ordinaria

- **Cuestionarios a través de Prado para conceptos teóricos**  
En caso de que por razones sanitarias no se puedan hacer presencialmente, se realizarán pruebas de respuestas alternativas con la herramienta específica para ello de la plataforma Examen asociada a Prado  
Se evaluará teniendo en cuenta que si  $n$  es el número de respuestas alternativas de cada pregunta, se resta una respuesta correcta por cada  $n-1$  respuestas erróneas.  
Representará el 15% de la calificación final.
- **Resolución de problemas que resolverán en casa en un tiempo limitado**  
En caso de que por razones sanitarias no se puedan hacer presencialmente, los problemas se realizarán en casa y serán personalizados a cada alumno aunque similares para todos. Por cada tema del temario se pedirá un problema (o dos si es necesario), y se harán periódicamente a modo de evaluación continua. Los problemas los ejecutarán en casa de forma escrita, usando calculadora y con los apuntes disponibles incluso. En el tiempo limitado deberán primero enviar al profesor el resultado numérico obtenido y luego posteriormente mandar sus problemas manuscritos escaneados o fotografiados a la plataforma Examen de Prado.  
Se evaluará no solo que el resultado numérico final sea correcto sino principalmente que el proceso complejo de la resolución de éstos problemas esté bien planteado.  
El conjunto de todos los problemas representará el 55% de la calificación final
- **Informe de prácticas**  
Con los resultados de las 5 prácticas se elaborará un informe que incluya fundamentación teórica, resultados, análisis de los resultados. Se valorará que los resultados sean correctos, el análisis y conclusiones adecuados, así como una buena presentación formal del informe.  
Representará el 25% de la calificación final.
- **Participación activa**  
Visionado de un video sobre el diseño de los alimentos en la industria y comentario del video. Acceso a la plataforma.  
Se valorará principalmente la actitud.  
Representará el 5% de la calificación final.

### Convocatoria Extraordinaria

- **Cuestionarios a través de Prado para conceptos teóricos**  
En caso de que por razones sanitarias no se puedan hacer presencialmente, se realizarán pruebas de respuestas alternativas con la herramienta específica para ello de la plataforma Prado.  
Se evaluará teniendo en cuenta que si  $n$  es el número de respuestas alternativas de cada pregunta, se resta una respuesta correcta por cada  $n-1$  respuestas erróneas.  
Representará el 15% de la calificación final.
- **Resolución de problemas que resolverán en casa en un tiempo limitado**  
En caso de que por razones sanitarias no se puedan hacer presencialmente, los problemas serán personalizados a cada alumno aunque similares para todos. Por cada tema del temario se pedirá un problema (o dos si es necesario), y se harán durante el periodo de la convocatoria extraordinaria en fecha concertada con los alumnos, preferentemente coincidiendo con la fecha y horas previstas en el POD para el examen extraordinario. Los problemas los ejecutarán en casa de forma escrita, usando calculadora y con los apuntes disponibles incluso. En el tiempo limitado deberán primero enviar al profesor el resultado numérico obtenido y luego posteriormente mandar sus problemas manuscritos escaneados o fotografiados a la plataforma Prado.  
Se evaluará no solo que el resultado numérico final sea correcto sino principalmente que el proceso complejo de la resolución de éstos problemas esté bien planteado.  
El conjunto de todos los problemas representará el 55% de la calificación final.
- **Informe de prácticas**  
Con los resultados de las 5 prácticas se elaborará un informe que incluya fundamentación teórica, resultados, análisis de los resultados. Se valorará que los resultados sean correctos, el análisis y conclusiones adecuados, así como una buena presentación formal del informe.



<ul style="list-style-type: none"> <li>Representará el 30% de la calificación final.</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Igual que la evaluación ordinaria que incluirá cuestionarios teóricos, resolución de problemas e informe de prácticas. La diferencia se encuentra en no se contempla el ítem de participación y el informe de prácticas representará el 30% de la calificación final.</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<a href="http://sl.ugr.es/bailonm">http://sl.ugr.es/bailonm</a>	Videoconferencias por Google Meet. Foro PRADO.
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grabación de videos con las explicaciones de teoría, problemas y práctica. Preparación de videos de materiales complementarios necesarios para alumnos que necesiten aprender PowerPoint y Excel.</li> <li>Tutorías telemáticas.</li> <li>Prácticas de ordenador con los ordenadores de los alumnos desde sus casas. Elaboración de videos demostrativos. Preparación de materiales docentes complementarios para ayudar a la resolución de las prácticas.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Cuestionarios a través de Prado para conceptos teóricos</b> Se realizarán pruebas de respuestas alternativas con la herramienta específica para ello de la plataforma Examen asociada a Prado. Se evaluará teniendo en cuenta que si n es el número de respuestas alternativas de cada pregunta, se resta una respuesta correcta por cada n-1 respuestas erróneas. Representará el 15% de la calificación final.</li> <li><b>Resolución de problemas que resolverán en casa en un tiempo limitado</b> Los problemas se realizarán en casa y serán personalizados a cada alumno aunque similares para todos. Por cada tema del temario se pedirá un problema (o dos si es necesario), y se harán periódicamente a modo de evaluación continua. Los problemas los ejecutarán en casa de forma escrita, usando calculadora y con los apuntes disponibles incluso. En el tiempo limitado deberán primero enviar al profesor el resultado numérico obtenido y luego posteriormente mandarán sus problemas manuscritos escaneados o fotografiados a la plataforma Examen de Prado. Se evaluará no solo que el resultado numérico final sea correcto sino principalmente que el proceso complejo de la resolución de éstos problemas esté bien planteado. El conjunto de todos los problemas representará el 55% de la calificación final.</li> <li><b>Informe de prácticas</b> Con los resultados de las 5 prácticas se elaborará un informe que incluya fundamentación teórica, resultados, análisis de los resultados. Se valorará que los resultados sean correctos, el análisis y conclusiones adecuados, así como una buena presentación formal del informe. Representará el 25% de la calificación final.</li> </ul>	



- **Participación activa**

Visionado de un video sobre el diseño de los alimentos en la industria y comentario del video. Acceso a la plataforma. Se valorará principalmente la actitud. Representará el 5% de la calificación final.

### Convocatoria Extraordinaria

- **Cuestionarios a través de Prado para conceptos teóricos**

Se realizarán pruebas de respuestas alternativas con la herramienta específica para ello de la plataforma Prado. Se evaluará teniendo en cuenta que si n es el número de respuestas alternativas de cada pregunta, se resta una respuesta correcta por cada n-1 respuestas erróneas. Representará el 15% de la calificación final.

- **Resolución de problemas que resolverán en casa en un tiempo limitado**

Los problemas serán personalizados a cada alumno aunque similares para todos. Por cada tema del temario se pedirá un problema (o dos si es necesario), y se harán durante el periodo de la convocatoria extraordinaria en fecha concertada con los alumnos, preferentemente coincidiendo con la fecha y horas previstas en el POD para el examen extraordinario. Los problemas los ejecutarán en casa de forma escrita, usando calculadora y con los apuntes disponibles incluso. En el tiempo limitado deberán primero enviar al profesor el resultado numérico obtenido y luego posteriormente mandarán sus problemas manuscritos escaneados o fotografiados a la plataforma Prado. Se evaluará no solo que el resultado numérico final sea correcto sino principalmente que el proceso complejo de la resolución de estos problemas esté bien planteado. El conjunto de todos los problemas representará el 55% de la calificación final.

- **Informe de prácticas**

Con los resultados de las 5 prácticas se elaborará un informe que incluya fundamentación teórica, resultados, análisis de los resultados. Se valorará que los resultados sean correctos, el análisis y conclusiones adecuados, así como una buena presentación formal del informe.

- Representará el 30% de la calificación final.

### Evaluación Única Final

- Igual que la evaluación ordinaria que incluirá cuestionarios teóricos, resolución de problemas e informe de prácticas. La diferencia se encuentra en que no se contempla el ítem de participación y el informe de prácticas representará el 30% de la calificación final.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

La evaluación de la asignatura, como parte de la materia Fundamentos de Tecnología de los Alimentos, persigue determinar el grado de competencias alcanzadas previstas para esta materia especialmente en sus aspectos relacionados con los balances de materia y de energía de las principales operaciones industriales de procesado de los alimentos.

