



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Operacións básicas I

|                       |                                            |        |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Operacións básicas I                       |        |       |              |
| Código                | 001G040V01504                              |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                              | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                          | OB     | 3     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                   |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría química                          |        |       |              |
| Coordinador/a         | Parajó Liñares, Juan Carlos                |        |       |              |
| Profesorado           | Parajó Liñares, Juan Carlos                |        |       |              |
| Correo-e              |                                            |        |       |              |
| Web                   |                                            |        |       |              |

**Descrición xeral** La materia "Operaciones Básicas I" forma a los alumnos en los fundamentos del flujo de fluidos y de la transmisión de calor y en las principales operaciones básicas basadas en estos mecanismos que son de interés en la industria alimentaria.

Esta materia, de carácter obligatorio, se imparte en tercer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Los alumnos ya han cursado materias de ciencias básicas relacionadas con las matemáticas, física y química; y también formación más específica en ciencias relacionadas con los alimentos y han cursado la materia "Introducción a la Ingeniería Química". Esta formación les capacita para cursar con éxito la materia de "Operaciones Básicas I" que, junto con su continuación, "Operaciones Básicas II", permiten a los alumnos adquirir una base teórica y descriptiva suficiente y poder realizar cálculos implicados en el diseño de las distintas operaciones implicadas en la Tecnología de los Alimentos.

## Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A1     | Coñecer os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados cos alimentos e os seus procesos tecnolóxicos                                                                                                                                                                                                        |
| A3     | Coñecer os fundamentos básicos de matemáticas e estatística que permitan adquirir os coñecementos específicos relacionados coa ciencia dos alimentos e os procesos tecnolóxicos asociados á súa produción, transformación e conservación                                                                                |
| A5     | Coñecer e comprender as operacións básicas na industria alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A6     | Coñecer e comprender os procesos industriais relacionados co procesamento e modificación de alimentos                                                                                                                                                                                                                   |
| A7     | Coñecer e comprender os conceptos relacionados coa hixiene durante o proceso de produción, transformación, conservación, distribución de alimentos; isto é, posuír os coñecementos necesarios de microbioloxía, parasitoloxía e toxicoloxía alimentaria; así como o referente á hixiene do persoal, produtos e procesos |
| A14    | Capacidade para controlar e optimizar os procesos e os produtos                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A15    | Capacidade para desenvolver novos procesos e produtos                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A23    | Capacidade para asesorar legal, científica e tecnicamente á industria alimentaria e aos consumidores                                                                                                                                                                                                                    |
| B1     | Capacidade de organización e planificación                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| B2     | Capacidade de análise e síntese                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B3     | Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras                                                                                                                                                                                                                        |
| B4     | Coñecementos básicos de informática                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B5     | Capacidade de xestión da información                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B6     | Adquirir capacidade de resolución de problemas                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B7     | Adquirir capacidade na toma de decisións                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B8     | Capacidade de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais                                                                                                                                                                                                      |
| B9     | Habilidades nas relacións interpersoais                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B10    | Recoñecer a diversidade e a multiculturalidade                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B11    | Habilidades de razoamento crítico                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B18    | Iniciativa e o espírito emprendedor                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <b>Competencias de materia</b>                                                                                                                                                                                                                |                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                               | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                        |
| Conocer e interpretar las operaciones básicas basadas en el flujo de fluidos o en la transmisión de calor que presentan mayor interés en la industria alimentaria.                                                                            | A1<br>A3<br>A5<br>A6                  |                        |
| Adquirir la capacidad de comparar y seleccionar las operaciones básicas más adecuadas para la preparación, conservación y transformación de los alimentos.                                                                                    | A1<br>A5<br>A6<br>A7<br>A14<br>A15    | B1<br>B2<br>B5<br>B7   |
| Adquirir la capacidad de analizar y seleccionar los diversos equipos e instalaciones en los que se llevan a cabo las operaciones básicas de interés en la industria alimentaria, determinando sus características, ventajas e inconvenientes. | A1<br>A3<br>A6<br>A23                 | B5                     |
| Conocer e identificar los diferentes tipos de fluidos y flujos implicados en la industria alimentaria.                                                                                                                                        | A1<br>A3<br>A6                        |                        |
| Adquirir la capacidad de resolver los cálculos implicados en instalaciones de flujo de fluidos, incluyendo lechos relleno y sistemas de filtración.                                                                                           | A1<br>A3<br>A5<br>A6                  | B4<br>B5<br>B6<br>B11  |
| Conocer los distintos mecanismos de transmisión de calor implicados en las operaciones básicas de interés en la industria alimentaria, así como resolver los cálculos implicados.                                                             | A1<br>A3<br>A6                        |                        |
| Adquirir la capacidad de resolver los cálculos implicados en los cambiadores de calor o en los evaporadores.                                                                                                                                  | A1<br>A3<br>A5<br>A6                  | B4<br>B5<br>B6<br>B11  |
| Capacidad de trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                               |                                       | B8<br>B9<br>B10<br>B18 |
| Capacidad de comunicación oral y escrita.                                                                                                                                                                                                     |                                       | B1<br>B2<br>B3<br>B5   |

| <b>Contidos</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tema                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Introducción.                                | (*)Industria química y Operaciones Básicas.<br>Clasificación de las Operaciones Básicas de tipo físico.<br>Operaciones continuas, discontinuas y semicontinuas.<br>Estructuras de procesos típicos en función de Operaciones Básicas representativas |  |
| Introducción al flujo de fluidos. Reología.  | (*)Introducción.<br>Fundamentos del flujo de fluidos: ley de Newton.<br>Fluidos newtonianos y no newtonianos                                                                                                                                         |  |
| Flujo de fluidos incompresibles newtonianos. | (*)Expresiones del balance macroscópico de energía<br>Pérdidas por fricción. Ecuación de Fanning<br>Efecto de los accesorios<br>Conducciones de sección no circular                                                                                  |  |
| Flujo de fluidos no newtonianos.             | (*)Introducción<br>Flujo de plásticos de Bingham<br>Flujo de fluidos que siguen la ley de la potencia                                                                                                                                                |  |
| Medida de magnitudes e impulsión de fluidos. | (*)Introducción<br>Dispositivos de impulsión<br>Medida de presiones<br>Medida de velocidades<br>Medida de caudales                                                                                                                                   |  |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flujo de fluidos a través de lechos de relleno. | (*)Introducción<br>Caracterización de lechos de relleno<br>Caracterización del flujo en los canales<br>Pérdidas por fricción en régimen laminar: ecuación de Kozeny<br>Pérdidas por fricción en régimen turbulento: ecuación de Carman<br>Pérdidas por fricción en régimen laminar o turbulento : ecuación de Ergun y Orning                                                                                                                                                                                                           |
| Filtración.                                     | (*)Introducción<br>Equipos de filtración<br>Teoría de la filtración discontinua<br>Tortas compresibles e incompresibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Introducción a la transmisión de calor.         | (*)Introducción<br>Mecanismos de transmisión de calor<br>Conducción en estado estacionario: conceptos generales<br>Conducción unidireccional en sistemas de paredes planas<br>Conducción radial en sistemas de simetría cilíndrica<br>Conducción unidimensional en estado estacionario a través de sólidos de distinta conductividad térmica situados en serie<br>Convección en estado estacionario<br>Estimación de coeficientes de transferencia de calor<br>Radiación<br>Transmisión de calor en sistemas con mecanismos combinados |
| Transmisión de calor en estado estacionario.    | (*)Conducción en estado no estacionario<br>Sistemas con conducción y transferencia acopladas<br>Sistemas con resistencia a la conducción (resistencia interna) despreciable<br>Transmisión de calor en sistemas monodimensionales con resistencia a la conducción y a la transferencia<br>Transmisión de calor en sistemas bi- y tri- dimensionales con resistencia a la conducción y a la transferencia                                                                                                                               |
| Transmisión de calor en estado no estacionario. | (*)Introducción<br>Estudio de un cambiador de calor de doble tubo<br>Cambiadores de carcasa y tubos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Cambiadores de calor.                           | (*)Introducción<br>Cálculo de evaporadores<br>Factores que influyen en la evaporación<br>Equipamiento industrial<br>Evaporación en múltiples efectos<br>Evaporación de disoluciones y suspensiones de interés alimentario<br>La evaporación en la industria alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Planificación

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral         | 30            | 45                 | 75           |
| Seminarios               | 30            | 22.5               | 52.5         |
| Prácticas de laboratorio | 15            | 7.5                | 22.5         |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | Se expoñerán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado.                                                                                                                                                                                  |
| Seminarios               | De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán ejercicios relacionados con la materia. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia, una parte de los mismos se resolverán por los profesores, mientras que otra parte se resolverá por parte de los alumnos, bien sea en en aula o de modo autónomo. |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos realizarán una serie de prácticas donde se aplicarán las destrezas y competencias adquiridas en la materia. Los alumnos, supervisados por el profesor, llevarán a cabo toda la labor experimental, incluyendo la toma de los datos, el análisis de los mismos y la obtención de resultados, necesarios para la elaboración de la memoria de prácticas.                  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | Los alumnos podrán consultar con los profesores todas las dudas que tengan sobre cualquier parte de la materia, ya sea en horario de tutorías o a través de internet (vía e-mail o las plataformas telemáticas de docencia). |
| Seminarios               | Los alumnos podrán consultar con los profesores todas las dudas que tengan sobre cualquier parte de la materia, ya sea en horario de tutorías o a través de internet (vía e-mail o las plataformas telemáticas de docencia). |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos podrán consultar con los profesores todas las dudas que tengan sobre cualquier parte de la materia, ya sea en horario de tutorías o a través de internet (vía e-mail o las plataformas telemáticas de docencia). |

| Avaliación               |                                                                                                                                                                                                             |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                 | Cualificación |
| Sesión maxistral         | Se evaluará mediante la realización de un examen en las fechas oficiales establecidas a tal efecto.                                                                                                         | 80            |
| Seminarios               | Durante los seminarios, se realizarán pruebas cortas de resolución de ejercicios.                                                                                                                           | 10            |
| Prácticas de laboratorio | Se calificará mediante la asistencia a las mismas, la actitud, la calidad de los resultados y la calidad de la memoria de prácticas que es de entrega obligatoria en las fechas que designe el profesorado. | 10            |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

**1) Modalidad presencial / no presencial:** se considerará por defecto que los alumnos siguen la materia en la modalidad presencial. En el caso de alumnos que quieran acogerse a una modalidad no presencial, deberán ponerse en contacto con el responsable de la materia durante las dos primeras semanas de clase mediante e-mail (fecha límite: 16 de Septiembre de 2011). Dichos alumnos deberán aducir motivos razonables y probados para tal elección y se le indicará, en función de cada caso, como deben cursar y examinarse de las metodologías de "Seminarios" y "Prácticas de laboratorio". El resto de la evaluación será igual que para los alumnos presenciales.

#### 2) Requisitos para aprobar la materia:

**2.1) Examen:** Es necesario aprobar el examen oficial para poder aprobar la materia. Dicho examen supone un 70% de la nota total, por lo que se deberá obtener un mínimo de 35% de la nota total en este examen. La calificación del examen se reparte del siguiente modo: 25% de la nota total la parte teórica y 45% de la nota total la parte de ejercicios. Se exige un mínimo en cada una de las partes para poder aprobar el examen (10% de la nota total en la parte teórica y 18% de la nota total en la parte de ejercicios).

**2.2) Prácticas de laboratorio:** La asistencia a las prácticas de laboratorio y la entrega de la memoria es obligatoria para poder aprobar la materia en la modalidad presencial. El alumno que no cumpla este requisito tendrá que realizar un examen de prácticas que deberá aprobar (sacar un mínimo de 5 sobre 10) para poder aprobar la materia.

**2.3) Seminarios:** la calificación en este apartado será la suma de las obtenidas en cada una de las pruebas cortas y variará entre 0% de la nota global (para el alumno que no haya realizado ninguna) y 15% de la nota global (para el alumno que haya realizado todas correctamente).

**2.4) Calificación de la materia:** Para el alumno que no supere el examen, la calificación de la materia será la del examen, sin sumársele las partes correspondientes a "Seminarios" y "Prácticas de laboratorio". El alumno que tenga alguna calificación (ya sea en prácticas de laboratorio, seminarios o en el examen) no podrá llevar la nota de "No Presentado".

**3) Segunda convocatoria:** En la segunda convocatoria, el alumno podrá elegir entre que se le mantenga la nota de las metodologías de "Seminarios" y "Prácticas de laboratorio" (cada una valorada sobre 15% de la nota total) y que el examen siga representando un 70% de la nota global, o que no se les mantenga (en cuyo caso el examen representará el 100% de la nota en la segunda convocatoria y podrá incluir preguntas sobre las prácticas de laboratorio). La opción por defecto será mantener las notas de las metodologías de [Seminarios] y [Prácticas de laboratorio].

**4) Comunicación con los alumnos:** la comunicación con los alumnos (calificaciones, convocatorias, etc) se realizará a través de la plataforma TEM@.

#### Bibliografía. Fontes de información

Aguado, J., **Ingeniería de la Industria Alimentaria. Volumen I.**, Ed. Síntesis,  
 Costa Novella, E., **Ingeniería Química. Vols. 1 a 5**, Ed. Alhambra,  
 Geankoplis, C.J., **Procesos de transporte y principios de procesos de separación (incluye operaciones unitarias)**,  
 CECSA : Grupo Editorial Patria,  
 Calleja Pardo, G., **Introducción a la Ingeniería Química.**, Ed. Síntesis,

Levenspiel, O., **Flujo de fluidos e intercambio de calor.**, Ed. Reverté,  
Ibarz, A., **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos.**, Ed. Mundi-Prensa,

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Operacións básicas II/O01G040V01603

---

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Introdución á enxeñaría química/O01G040V01402

---