

## 30810 - Fundamentos de ingeniería química

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 30810 - Fundamentos de ingeniería química

**Centro académico:** 105 - Facultad de Veterinaria

**Titulación:** 568 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:** Química

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Como todas las asignaturas del bloque de asignaturas básicas, esta asignatura contribuye a conseguir las competencias y destrezas propias de dicha materia (Nivel 2: Química), concretamente en lo que se refiere a ¿fundamentos ingenieriles de aplicación en ciencia y tecnología de los alimentos?.

Por tanto, el objetivo general de esta asignatura de introducción es que los alumnos adquieran las herramientas y los conocimientos básicos de ingeniería química, para poder enfrentarse con un criterio amplio a los diversos problemas que se le plantearán en el ámbito del procesado de alimentos.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Los conocimientos básicos adquiridos en la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Química junto con el resto de asignaturas de las materias de formación básica que conforman los fundamentos para la mejor comprensión del resto de asignaturas específicas del campo alimentario.

En concreto esta asignatura está estrechamente vinculada con la de Operaciones Básicas de la Industria Alimentaria que se cursa también en 2º curso pero durante el 2º cuatrimestre. Por tanto, cursar Fundamentos de Ingeniería Química previamente resultará imprescindible a los alumnos para su correcto seguimiento.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura requiere haber adquirido las competencias relativas a las asignaturas de formación básicas de primer curso. Se consideran especialmente necesarias para su correcto seguimiento, las adquiridas en las asignaturas de Química General, Física General y Fundamentos del Análisis Físico, y Matemáticas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

1. Gestionar la información, búsqueda de fuentes, recogida y análisis de informaciones, etc.
2. Pensar y razonar de forma crítica.
3. Trabajar de forma autónoma y realizar una autoevaluación.
4. Negociar tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia.
5. Adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas.
6. 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.
7. 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.
8. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

## 2.2.Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar que...**

- 1 Conoce y maneja los cálculos básicos necesarios en Ingeniería Química: sistemas de unidades y métodos de cálculo.
- 2 Es capaz de realizar balances de materia y energía, lo que conlleva dibujar y marcar en su totalidad el diagrama de flujo, elegir con criterio una base de cálculo y plantear y resolver las ecuaciones necesarias para resolver el balance. Además el alumno deberá saber obtener las ecuaciones de balance de materia y energía para algunos sistemas en estado no estacionario y obtener las soluciones analíticas para el caso de ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 3 Es capaz de aplicar los fundamentos de los fenómenos de transporte (*cantidad de movimiento, energía y materia*) y las leyes que los rigen a casos concretos del procesado de alimentos.
- 4 Es capaz de resolver problemas de flujo de fluidos, problemas de transmisión calor tanto en estado estacionario como en estado no estacionario y problemas de transferencia de materia entre fases y a través de sólidos porosos.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Aunque, al igual que el resto de las asignaturas de formación básica, no aporta *per se* destrezas o habilidades específicas relacionadas con la ciencia y tecnología de los alimentos; es imprescindible para la adquisición de conocimientos básicos que conformarán los fundamentos para la mejor comprensión de algunas de las asignaturas específicas del campo alimentario de la titulación.

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería Química permitirá que los alumnos adquieran conocimientos básicos indispensables para el cálculo ingenieril en las Industrias de Proceso, esencial para adquirir las competencias propias de la Materia de Procesado e Ingeniería de los Alimentos, en concreto las relacionadas con las Operaciones básicas de la industria alimentaria?

## 3.Evaluación

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

#### 4.1. Actividades de evaluación

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

1. Prueba escrita de evaluación consistente en 2 partes. La primera consta de preguntas teórico-prácticas y supondrá el 50 % de la calificación final de esta prueba. La segunda parte consta de 2 problemas y supondrá el otro 50 % de la calificación final de esta prueba. Esta prueba tendrá una duración de 3 h. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 85% de la calificación final del estudiante en la asignatura.
2. Las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante una prueba escrita que constará de preguntas relacionadas con las prácticas y de 1 hora de duración. La calificación será de 0 a 10 y supondrá el 15% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

La superación de estas pruebas de evaluación acredita el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3 y 4.

#### 4.2. Criterios de valoración y niveles de exigencia

Para superar la asignatura y demostrar que se han alcanzado los resultados de aprendizaje previstos, el alumno deberá obtener una media ponderada de las dos pruebas igual o superior a 5.

Los criterios de valoración para las actividades de evaluación que consistan en la resolución de problemas de cálculo serán: el manejo de unidades y dimensiones y de cambio de unidades, la búsqueda de propiedades físicas y químicas en tablas, diagramas, ábacos y figuras, el planteamiento del problema, la resolución de las ecuaciones planteadas y la exactitud en el cálculo.

En las actividades de evaluación que consistan en preguntas teóricas o teórico-prácticas de desarrollo breve se valorará: el uso correcto del castellano, la capacidad de síntesis, la claridad expositiva, la coherencia en el razonamiento, la adecuación de la respuesta a lo que se pregunta y el grado de conocimiento del tema tratado.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

La asignatura está estructurada en 48 clases magistrales participativas tanto de teoría como de resolución de problemas, 4 horas de seminarios, 8 horas de prácticas de laboratorio (2 horas por práctica) y la resolución y presentación de problemas entregados al final de cada bloque (trabajos prácticos).

Los seminarios se organizarán en 2 sesiones de 2 horas cada una, en las que los alumnos resolverán utilizando la hoja de cálculo problemas de balances correspondientes al bloque II de la asignatura.

Las prácticas de laboratorio se realizarán en 4 sesiones de 2 horas cada una y éstas se realizarán al final del cuatrimestre. Se realizarán en grupos de 12-15 alumnos repartidos en las 4 prácticas que se realizarán simultáneamente cada día (4-5 alumnos por práctica).

### 4.2. Actividades de aprendizaje

- Clases magistrales: 21 h para tratar los contenidos teóricos.
- Clases de cuestiones y problemas: 27 h para la resolución de los ejercicios planteados.
- Seminarios: 4 horas distribuidas en dos sesiones de 2 h cada una para la resolución, comentarios y puesta en común de casos planteados.
- Prácticas de laboratorio: 8 horas distribuidas en 4 sesiones de 2 h cada una.
- Trabajo práctico tutelado: 15 h de trabajo autónomo en el que el alumno realizará los problemas de trabajo personal planteados por el profesor y éste los tutelaré.
- Estudio: 71 h de trabajo autónomo no presencial y no tutelado por el profesor.
- Exámenes: 4 h para la realización de las 2 pruebas de evaluación.

SEMANA 1 SEMANA 2	<b>BLOQUE I</b> TEMA 1 4 horas de teoría y 4 horas de problemas correspondientes al Tema 1 Trabajo práctico: Entrega de cuestiones y problemas planteados correspondientes al Tema 1
SEMANA 3 SEMANA 4 SEMANA 5 SEMANA 6 SEMANA 7 SEMANA 8	<b>BLOQUE II</b> TEMAS 2, 3 y 4 8 horas de teoría (4 + 3 + 1) y 14 horas de problemas (6 + 5 + 3) correspondientes al Bloque II Trabajo práctico: Entrega de cuestiones y problemas planteados: del Tema 2 en la semana 4, del Tema 3 en la semana 6 y del Tema 4 en la semana 8 Prácticas de resolución de balances en hoja de cálculo (aula de informática) en la semana 8 (4 h)
SEMANA 9 SEMANA 10 SEMANA 11 SEMANA 12 SEMANA 13	<b>BLOQUE III</b> TEMAS 7, 8 y 9 9 horas de teoría (3 + 3 + 3 h) y 9 horas de problemas (4 + 3 + 2) Trabajo práctico: Entrega de un problema al finalizar cada tema. Realización de las prácticas 1, 2, 3 y 4 (2 h/práctica) a partir de la semana 10.

### 4.3. Programa

#### BLOQUE I. INTRODUCCIÓN.

##### **Tema 1. Introducción a la ingeniería química. Sistemas de unidades y métodos de cálculo.**

La industria alimentaria y la ingeniería química. Esquema de un proceso de la industria alimentaria. Magnitudes, unidades y dimensiones. Sistemas de unidades. Análisis dimensional. Conversión de unidades. Escalas de temperatura. Homogeneidad dimensional y grupos adimensionales. Conversión de unidades en fórmulas. Notación científica. Cifras significativas y precisión.

## **BLOQUE II. BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA MACROSCÓPICOS.**

-

### ***Tema 2. Balances de materia sin reacción química en estado estacionario.***

Consideraciones previas. Principio de conservación de la materia. Conceptos básicos. Clasificación de los procesos. Ecuación general del balance: balance para procesos continuos, discontinuos y semicontinuos. Diagrama de flujo de un proceso. Límites del sistema, base de cálculo, elemento clave. Reciclo, derivación y purga. Procedimiento sistemático para la realización de balances de materia en estado estacionario sin reacción química.

### ***Tema 3. Balances de energía sin reacción química en estado estacionario.***

Conceptos generales. Formas de energía: 1ª Ley de la Termodinámica. Ecuación general de conservación de la energía. Balances entálpicos: estado de referencia, cálculo de entalpías. Balances de energía en estado estacionario sin reacción química. Balances simultáneos de materia y energía.

### ***Tema 4. Balances de materia y energía en estado no estacionario.***

Deducción y resolución de las ecuaciones diferenciales de los balances en estado no estacionario. Aplicación a ejemplos concretos.

## **BLOQUE III. INTRODUCCIÓN A LA FLUIDODINÁMICA, TRANSMISIÓN DE CALOR Y TRANSFERENCIA DE MATERIA.**

### ***Tema 5. Fluidodinámica.***

Ecuación de continuidad, balance de energía mecánica, ecuación de Bernoulli, cargas, pérdida de carga, ecuación de Fanning, ecuación de Colebrook.

### ***Tema 6. Transmisión de calor.***

Mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación. Transmisión de calor por conducción: conducción a través de cilindros huecos, esferas huecas, láminas planas y conducción a través de varios sólidos en serie. Transmisión de calor por convección: números adimensionales, correlaciones empíricas para convección forzada y natural. Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor. Transmisión de calor en estado no estacionario: números adimensionales y relación de Sucec.

### ***Tema 7. Transferencia de materia.***

Mecanismos de transferencia de materia: flujo advectivo, difusión molecular y difusión turbulenta. Transferencia de materia entre fases: requisito termodinámico (factor de separación) y requisito de naturaleza mecánica. Transferencia de materia a través de sólidos porosos: movimiento del soluto por difusión (ordinaria y Knudsen) y movimiento del soluto por flujo hidrodinámico. Permeación a través de plásticos.

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

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del segundo curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradoceta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del segundo curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradoceta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

## **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**