



GUÍA DOCENTE 2022-2023  
**FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**1. Denominación de la asignatura:**

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

**Titulación**

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Código**

5153

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Tecnología de los Alimentos

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

Rodrigo Melgosa Gómez

**4.b Coordinador de la asignatura**

Rodrigo Melgosa Gómez

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

1º curso, 2º semestre

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

- 1.- Conocer los instrumentos físico-matemáticos propios de la Ingeniería Química y aplicarlos a la resolución de balances de materia y energía para el diseño de procesos. (CB1, CB2, G1, T3, T4, T6, T7)
- 2.- Comprender, distinguir, saber representar y evaluar los procesos de transformación de alimentos distinguiendo entre régimen estacionario y no estacionario (CB1, CB2, G1, T3, T4, T6, T7, E2-C)
- 3.- Conocer los fundamentos ingenieriles de los equipos para el control de las condiciones de operación. (CB3, G1, T3, T4, T6, T7)
- 4.- Manejar los equipos de laboratorio para el estudio y la comprensión de la materia y la energía. (CB5, G1, T3, T6, T7, T8)
- 5.- Elaboración de informes, resúmenes y presentaciones sobre trabajos bibliográficos o experimentales, tanto de forma individualizada o en equipo, aplicando la capacidad crítica y el análisis de los resultados. (CB1, CB2, CB3, CB4, T1, T2, T8)

**9. Programa de la asignatura**

**9.1- Objetivos docentes**

El objetivo docente general de la asignatura es alcanzar una visión global de la ingeniería de los procesos de producción en el sector alimentario. Se pretende alcanzar el planteamiento y resolución de balances de materia y energía aplicados al procesado industrial de alimentos. También se llegará al planteamiento y resolución de balances de energía mecánica aplicados al flujo de productos alimentarios fluidos.

El temario de la asignatura se ha diseñado proporcionalmente a la carga lectiva indicada en el plan de estudios. Los contenidos y su extensión se han seleccionado en función de los conocimientos en Fundamentos de Ingeniería Química que necesitarán los estudiantes del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos para su desempeño en los sucesivos cursos académicos y en su futuro desarrollo profesional una vez egresados.



## **9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

### **1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS**

#### **1.1. Introducción**

Concepto general de Ingeniería Química. Papel de la Ingeniería Química en la industria alimentaria. Ejemplos de procesos industriales.

#### **1.2. Conceptos básicos**

Diagramas de flujo. Fenómenos y mecanismos de transporte. Operaciones discontinuas, continuas y semicontinuas. Régimen estacionario y no estacionario. Análisis dimensional.

### **2. BALANCES MACROSCÓPICOS DE MATERIA**

#### **2.1. Balances macroscópicos de materia.**

Conceptos básicos. Expresión general del balance macroscópico. Formas simplificadas. Sistemas con recirculación, cortocircuito y purga.

#### **2.2. Balances de materia sin reacción**

Balances de materia en régimen estacionario sin reacción. Balances de materia en régimen no estacionario sin reacción. Aplicación a procesos discontinuos.

#### **2.3. Balances de materia con reacción**

Balances de materia en régimen estacionario con reacción. Aplicación a reactores continuos de tanque agitado y a procesos de transformación y separación. Aplicación a reactores discontinuos de tanque agitado (BR)

### **3. BALANCES MACROSCÓPICOS DE ENERGÍA**

#### **3.1. Balances macroscópicos de energía**

Diferentes tipos de energía que intervienen en el procesado de alimentos. Expresión general del balance macroscópico de energía. Forma simplificada.

#### **3.2. Balances de energía sin reacción**

Balances de energía en régimen estacionario sin reacción. Aplicación a sistemas sin cambio de estado. Aplicación a sistemas con cambio de estado. Balances de energía en régimen no estacionario sin reacción. Aplicación a procesos de calefacción discontinuos.

#### **3.3. Balances de energía con reacción**

Balances de energía en régimen estacionario con reacción. Aplicación a reactores continuos de tanque agitado. Aplicación a reactores discontinuos de tanque agitado (BR).



#### **4. BALANCES MACROSCÓPICOS DE ENERGÍA MECÁNICA**

##### **4.1. Conceptos básicos de reología**

Conceptos de reología y aplicaciones. Clasificación reológica de los fluidos.  
Determinación de propiedades reológicas.

##### **4.2. Balances de energía mecánica**

Flujo de fluidos en conducciones. Régimen de circulación. Ecuación de conservación de energía mecánica. Factores de corrección de la energía cinética. Pérdidas de energía por fricción. Trabajo de bomba. Equipos. Flujo de fluidos en lechos porosos y fluidización.

#### **9.3- Bibliografía**

##### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Brennan, J.G. y col., (1998) Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos, 3ª Edición, Acribia,  
Calleja Pardo, G. y col., (1999) Introducción a la Ingeniería Química, 1ª Edición, Síntesis,  
Calles Martín, J.A. y Aguado Alonso, J., (2009) Ingeniería de la industria alimentaria. Volumen I. Conceptos Básicos, 1ª Edición, Síntesis,  
Fryer, P.J. Pyle, D.L., Rielly, C.D., (1997) Chemical engineering for the food industry, 1ª Edición, Blackie Academic and Professional,  
Toledo, Romeo T., (1991) Fundamentals of food process engineering, 2ª Edición, Chapman & Hall ,

##### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Barbosa-Cánovas, G.V. y col., (2000) Manual de Laboratorio de Ingeniería de los Alimentos, Acribia,  
Izquierdo, J.F., (2015) Introducción a la Ingeniería Química: problemas resueltos de balances de materia y energía, 2ª Edición, Reverté,  
Ocón García, J. y Tojo Barreiro, G., (1977) Problemas de Ingeniería Química. Operaciones Básicas, 3ª Edición, Aguilar,

#### **9.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto**

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=5153&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=5153&auth=SAML)



**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

Actividades presenciales

| Metodología                                                                                              | Competencia relacionada | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases presenciales                                                                                      | 1-3                     | 19                 | 30               | 49             |
| Seminarios. Grupo Principal. Resolución de problemas por el profesor                                     | 1-3                     | 8                  | 16               | 24             |
| Seminarios. Grupo Secundario. Resolución de problemas y cuestionarios y exposición, por los estudiantes. | 1-4                     | 6                  | 22               | 28             |
| Prácticas de laboratorio. Grupo secundario.                                                              | 1-4                     | 15                 | 5                | 20             |
| Exposición de informes sobre trabajos propuestos. Grupo secundario                                       | 5                       | 2                  | 0                | 2              |
| Comprensión y evaluación de prácticas. Grupo secundario                                                  | 1-5                     | 1                  | 3                | 4              |
| Búsqueda de información y preparación de informes                                                        | 5                       | 0                  | 12               | 12             |
| Prueba de evaluación                                                                                     | 1-3 y 5                 | 3                  | 8                | 11             |
| <b>Total</b>                                                                                             |                         | 54                 | 96               | 150            |



## 11. Sistemas de evaluación:

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería Química sigue el modelo de evaluación continua para el diseño y planificación del sistema de evaluación, teniendo en cuenta los contenidos de la asignatura y las competencias a adquirir, el grado de desarrollo y los resultados esperados del aprendizaje. Siguiendo el Reglamento de Evaluación de la UBU, las calificaciones se recogen empleando la plataforma UBUVirtual (calificaciones).

Se realizará una prueba escrita de evaluación final de cuestiones teóricas conceptuales sobre los aspectos globales que integran el programa y una segunda prueba escrita de resolución de problemas, que en conjunto supondrán el 45 % de la calificación global de la asignatura. El 55 % restante será suma de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas de carácter presencial y no presencial a lo largo del desarrollo de la asignatura y cuyo peso ponderado se muestra en la siguiente tabla para la primera y segunda convocatoria.

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación global mínima de 5 sobre 10, necesitando un mínimo de 5 sobre 10 en las pruebas de evaluación final (teoría y problemas), y de 4 sobre 10 en cada uno de los otros procedimientos de evaluación considerados en la Tabla 4. En cualquier caso, la evaluación aplicará lo mencionado en el Art. 19.9 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos: "Si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación, salvo que ésta sea superior a 4.9, en cuyo caso la calificación global será 4.9".

La realización de las prácticas de laboratorio, que conlleva la presentación de una de las prácticas realizadas y la entrega de una memoria final con los resultados experimentales obtenidos y su discusión, es un requisito imprescindible para aprobar la materia.

Todas las competencias que aportan los procedimientos de evaluación son recuperables en segunda convocatoria.

Los estudiantes que sean sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos. El profesor podrá utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio será modificado en el



supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes. En el caso de los alumnos que participen en el Programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del Programa.

- Procedimientos de evaluación no recuperables

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Evaluación de la UBU, y debido a su carácter presencial, no serán objeto de evaluación en segunda convocatoria los siguientes procedimientos:

- Elaboración continua de actividades programadas a lo largo del curso: cuestionarios de evaluación, resolución de ejercicios y problemas y realización de trabajos, presentación de informes y exposiciones orales.
- Prácticas de laboratorio: realización y entrega de memoria de resultados: Los estudiantes que habiendo realizado las prácticas de laboratorio, entregado la correspondiente memoria y realizado la exposición oral correspondiente, no hayan obtenido una evaluación favorable de las mismas, tendrán la oportunidad de presentarse en la segunda convocatoria a un examen presencial teórico-práctico sobre las prácticas de laboratorio realizadas durante el curso académico.

- Posibilidad de mejora de calificación

Los alumnos que, habiendo superado la asignatura en primera convocatoria, deseen mejorar su calificación en segunda convocatoria, podrán volver a presentarse a las pruebas finales de teoría y de problemas. Dichos alumnos deberán comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura al menos 4 días antes de la fecha establecida para la 2ª convocatoria. La nueva calificación, en caso de ser superior, sustituirá a la anterior.

| Procedimiento                                                                                              | Peso primera convocatoria | Peso segunda convocatoria |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Asistencia y participación en las clases, seminarios, tutorías y otras actividades programadas             | 5 %                       | 0 %                       |
| Elaboración continua de actividades programadas a lo largo del curso: Cuestionarios de evaluación          | 15 %                      | 15 %                      |
| Elaboración continua de actividades programadas a lo largo del curso: Resolución de ejercicios y problemas | 10 %                      | 10 %                      |
| Prácticas de laboratorio: aprovechamiento, análisis de resultados, elaboración de memoria                  | 15 %                      | 20 %                      |
| Realización de trabajos, presentación de informes y exposiciones orales sobre las prácticas de laboratorio | 10 %                      | 10 %                      |
| Prueba final sobre aspectos globales (teoría)                                                              | 15 %                      | 15 %                      |



|                                                  |              |              |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Prueba final sobre aspectos globales (problemas) | 30 %         | 30 %         |
| <b>Total</b>                                     | <b>100 %</b> | <b>100 %</b> |

**Evaluación excepcional:**

Como se establece en el Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos, los estudiantes que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua deberán solicitar por escrito al Decano del Centro la posibilidad de acogerse a una evaluación excepcional. La evaluación excepcional constará de tres procedimientos de evaluación:

- 1) Realización de un trabajo y/o cuestionario de evaluación y su presentación oral
- 2) Prueba práctica de laboratorio (realización de una práctica de laboratorio, análisis de los resultados y elaboración de su memoria)
- 3) Prueba escrita sobre aspectos globales que integran el programa.

Estos procedimientos supondrán el 30%, 30% y 40% de la calificación de la asignatura, respectivamente. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación de 4 o superior en cada uno de los procedimientos evaluables y una calificación total de 5 o superior.

**12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

• Aprendizaje basado en clases magistrales:

Actividades presenciales en un único grupo, que están recogidas en la planificación docente del centro, en las que se desarrollan los contenidos recogidos en las unidades docentes empleando un método expositivo y utilizando diferentes recursos docentes (pizarra, copias en papel, materiales audiovisuales e informáticos y uso de la plataforma virtual, etc.). Se hace especial énfasis en el enfoque práctico y en la aplicación de los Fundamentos de la Ingeniería Química a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, de forma que los alumnos consigan reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos. Para conseguir este objetivo, la exposición de cada unidad docente se intercalará con seminarios para la resolución de problemas numéricos y cuestiones teóricas relacionadas con los conceptos ya expuestos y que servirán para la actualización, concreción y evaluación continua de los conocimientos. A través de plataforma UBUVirtual se entregará a los alumnos material didáctico (presentaciones, actividades, tareas, problemas, etc.) que facilite un buen aprendizaje de la materia. El alumno tiene también acceso a los recursos bibliográficos en red (bases de datos, revistas, libros electrónicos, etc.) disponibles en la Universidad.

• Aprendizaje basado en casos prácticos

Actividades presenciales en grupos pequeños, que están recogidas en la planificación docente del centro, y que se llevan a cabo en los laboratorios del Área de Ingeniería Química de la UBU. Se potenciará el trabajo en grupo y los alumnos podrán





familiarizarse con algunos de los equipos empleados en las distintas operaciones básicas en la industria alimentaria. También se incluye en este apartado el análisis de los resultados obtenidos y la elaboración de una memoria de prácticas.

- Aprendizaje basado en pruebas objetivas

Actividades no presenciales individuales, que están recogidas en la planificación docente del centro, y que se llevan a cabo donde el alumno crea más conveniente. Se trata de cuestionarios de evaluación que pueden incluir preguntas cortas, preguntas de definición, preguntas de enumeración y preguntas de verdadero/falso para cada una de las unidades docentes de la asignatura. Las respuestas a estas preguntas también se facilitan al alumno. El material es accesible por el alumno a través de la plataforma UBUVirtual cuando la unidad docente ha finalizado. Se trata de un trabajo autónomo, donde el objetivo es reforzar y ampliar los conocimientos adquiridos por el alumno durante el desarrollo de la unidad docente.

- Aprendizaje basado en resolución de problemas:

Actividades no presenciales individuales, que están recogidas en la planificación docente del centro, y que se llevan a cabo donde el alumno crea más conveniente. Se trata de enunciados de problemas sobre temas relacionados con cada una de las unidades docentes, que el alumno resuelve individualmente. Tras la entrega de los ejercicios resueltos por medios físicos o a través de la plataforma UBUVirtual, éstos serán resueltos en el aula durante clases específicas para resolución de problemas. Se trata de un trabajo autónomo, donde el objetivo es reforzar y ampliar los conocimientos adquiridos por el alumno durante el desarrollo de la unidad docente.

- Apoyo tutorial

Se realizarán tutorías individuales y/o en grupos reducidos a demanda de los alumnos en el despacho del profesor de la asignatura, a través de correo electrónico o de la plataforma UBUVirtual (foro de la asignatura, chat, etc.) Asimismo, se realizarán tutorías presenciales en el horario oficial de tutorías establecido.

### 13. Calendarios y horarios:

Accesibles en la dirección web: <https://www.ubu.es/grado-en-ciencia-y-tecnologia-de-los-alimentos/informacion-academica/horarios-y-pruebas-de-evaluacion>

### 14. Idioma en que se imparte:

Castellano; English friendly: Posibilidad de materiales en inglés, tutorías y exámenes en inglés para alumnos extranjeros