



GUÍA DOCENTE 2013-2014

**Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria I**

**1. Denominación de la asignatura:**

Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria I

**Titulación**

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Código**

5159

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

Tecnología de los Alimentos

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

Biología y Ciencia de los Alimentos; Física

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

María Olga Ruiz Pérez; Verónica Tricio Gómez

**4.b Coordinador de la asignatura**

María Olga Ruiz

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

segundo curso, primer semestre



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

Obligatoria

**7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:**

Será requisito haber cursado la asignatura de formación básica Física Aplicada y la asignatura obligatoria Fundamentos de la Ingeniería Química

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

4.5

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

1. Entender y saber describir las funciones de las operaciones básicas y los principios fundamentales que gobiernan las etapas de transformación.  
Competencias relacionadas de la titulación: C2, G3
2. Relacionar las variables termodinámicas y cinéticas con los parámetros de diseño del equipo para optimizar las condiciones de operación y su efecto sobre los alimentos.  
Competencias relacionadas de la titulación: C1, C2, G3
3. Conocer los equipos más utilizados en el procesado de alimentos y saber seleccionar los más adecuados para alcanzar unos objetivos concretos de procesado.  
Competencias relacionadas de la titulación: C2, G5, G8, G9.
4. Manejar equipos y desarrollar pruebas experimentales para evaluar los procesos alimentarios y proponer actividades de mejora.  
Competencias relacionadas de la titulación: GL7, C2, G3, G8
5. Analizar y proponer nuevas tecnologías que pudieran contribuir a la innovación tecnológica de la industria alimentaria.  
Competencias relacionadas de la titulación: C3, G4, G5, G7, G8, G9
6. Elaboración de informes, resúmenes y presentaciones sobre trabajos bibliográficos o experimentales, tanto de forma individualizada o en equipo, aplicando la capacidad crítica.  
Competencias relacionadas de la titulación: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G8



## 10. Programa de la asignatura

| 10.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>O1. Comprender y conocer el funcionamiento de las operaciones unitarias de transformación y saber seleccionar las alternativas posibles para un fin concreto.</p> <p>O2. Analizar la influencia de las variables de operación sobre el rendimiento del proceso y su posible efecto sobre los alimentos.</p> <p>O3. Comprender la necesidad de trabajar con criterios ingenieriles para el control y la optimización de los procesos y la sostenibilidad del medio ambiente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p style="text-align: center;"><b>Introducción a las Operaciones Básicas</b></p> <p><b>Tema 1. Introducción</b></p> <p>Ingeniería de los procesos alimentarios. Operaciones unitarias. Clasificación. Claves para el aprendizaje del programa: Metodología y competencias.</p> <p style="text-align: center;"><b>OPERACIONES MECÁNICAS. Operaciones de agitación y mezcla</b></p> <p><b>Tema 2. Agitación y Mezcla de Alimentos</b></p> <p>Conceptos fundamentales. Modelos de flujo en tanques agitados y equipos de agitación. Consumo de potencia y tiempo de mezcla. Criterios para el cambio de escala.</p> <p><b>Tema 3. Mezcla de Sólidos y Pastas Finas</b></p> <p>Características de las mezclas de sólidos. Grado, velocidad y tiempo de mezcla. Equipo para la mezcla de sólidos pulverulentos y granulares y criterios de eficacia. Equipo para la mezcla de pastas y masas plásticas y criterios de eficacia.</p> <p style="text-align: center;"><b>OPERACIONES MECÁNICAS. Operaciones de separación mecánica</b></p> <p><b>Tema 4. Sedimentación y Flotación.</b></p> <p>Principios de operación y fundamentos de diseño. Equipos continuos de sedimentación gravitatoria. Sedimentación bajo la influencia de una fuerza centrífuga. Clasificación de partículas mediante elutriación. Otros sistemas de clasificación de partículas. Flotación.</p> |



**Tema 5. Decantación.**

Fundamentos de operación y aplicaciones. Decantadores gravitatorios. Decantadores centrífugos.

**Tema 6. Filtración y Prensado.**

Fundamentos de la filtración y aplicaciones. Modos de filtración. Equipos de filtración: filtros a presión, a vacío y centrífugos. Principios y aplicaciones del prensado. Equipos y rendimiento de la operación.

**OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE CALOR**

**Tema 7. Transmisión de Calor.**

Mecanismos. Conducción en estado estacionario. Conducción en estado no estacionario: soluciones a casos sencillos. Convección de calor: coeficientes individuales de transmisión de calor en convección natural y forzada.

**Tema 8. Cambiadores de Calor.**

Coefficientes globales de transmisión de calor. Cálculo de cambiadores de calor. Aplicaciones y equipos.

**Tema 9. Aplicaciones de la Transmisión de Calor en Régimen no Estacionario.**

Calentamiento y enfriamiento de sólidos en un medio fluido. Cálculo de los procesos térmicos de conservación. Cálculo del tiempo de congelación.

**Tema 10. Evaporación.**

Fundamentos y aplicaciones. Tipos de evaporadores. Cálculo de un evaporador de efecto simple. Aprovechamiento del vapor desprendido. Cálculo de evaporadores de múltiples efectos. Sistemas de recompresión de vapor. Cálculo del proceso de concentración por congelación.

**Tema 11. Refrigeración y Congelación.**

El frío industrial. Termodinámica de la refrigeración. Fluidos refrigerantes. Sistemas de refrigeración y congelación. Experiencias y cálculos de refrigeración y congelación.

**Tema 12. Producción de Frío.**

Métodos de producción de frío. Principio de funcionamiento de la producción de frío mecánico. Máquinas frigoríficas de compresión mecánica. Ciclos frigoríficos. Descongelación y tipos de descongelación. Tecnologías de producción y distribución del frío. Aplicaciones y cálculos.



### 10.3- Bibliografía

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Aguado, J. y col., (1999) Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. I Conceptos básicos, Síntesis, Madrid,
- Alarcón Creus, J. , (1992) Tratado práctico de refrigeración automática, Marcombo Boixareu ,
- Amigo Martín, P., (2005) Tecnología del Frío y frigoconservación de alimentos, A. Vicente,
- Brennan, J. G.; Butters, J. R.; Cowell, N. D. And Lilley, A. E. V. , (1988) Las Operaciones de la ingeniería de los alimentos, Acribia, Zaragoza,
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F. , (1993) Chemical engineering Vol. 2 Particle technology and separation processes, Pergamon Press, Oxford,
- Fryer, P. J.; D. L. Pyle and C. D. Rielly, (1997) Chemical engineering for the food Industry, Balckie A & P, London ,
- Ibarz, A. y Barbosa-Cánovas G.V. , (2005) Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos, Mundi-Prensa,, Madrid ,
- Leniger, H. A.; Baverloo, W. A. , (2002) Food Process engineering, Springer, London,
- Levenspiel, O., (1996) Flujo de fluidos e intercambio de calor, Reverté, Barcelona,
- McCabe, W. L. Smith, J.C. and Harriot, P. , (1991) Operaciones básicas de Ingeniería Química, Mc. Graw-Hill, Inc., Madrid,
- Pita, E.G. , (2002) Principios y sistemas de refrigeración., LIMUSA ,
- Richardson, P. , (2004) Tecnologías térmicas para el procesado de los alimentos, Acribia, Zaragoza,
- Rodríguez, F. y col. , (2002) Ingeniería de la industria alimentaria, Vol. II y Vol. III Operaciones de procesado de alimentos, Síntesis, Madrid ,
- Singh, P. and R. Heldman, (1998) Introducción a la ingeniería de los Alimentos, Acribia, Zaragoza,

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bueno, J. L. Y Gutierrez, A., (1986) “Teoría y Práctica de la Sedimentación. Parte I , Ingeniería Química 6 , (6 ) 1986, 159-175
- Calleja, G. [Ed.] y col., (1999) Introducción a la Ingeniería Química, Síntesis S.A, Madrid ,
- Colegio oficial de Ingenieros agrónomos de Murcia, (1993) Nuevo curso de Ingeniería del Frío, A. Madrid Vicente,
- Fellows, P., (1994) Tecnología del Procesado de los Alimento, Acribia, Zaragoza,



Gruda, Z., Postolski, J., (1986) Tecnología de la congelación de los alimentos, Acribia S.A.,  
Heldman, D. R.; Lund, D. B. , (1992) Handbook of food engineering, Marcel Dekker, Inc., New York,

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

| Metodología                                                                    | Competencia relacionada | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases expositivas                                                             | 1, 2, 3                 | 16                 | 25               | 41             |
| Seminarios en laboratorio y de resolución de ejercicios                        | 1, 2, 3, 4, 5           | 16                 | 28               | 44             |
| Realización de trabajos e informes de otras actividades formativas programadas | 3, 5, 6                 | 2                  | 12               | 14             |
| Exposiciones y debate de trabajos                                              | 6                       | 2                  | 0                | 2              |
| Tutorías                                                                       | 1,2, 5                  | 1                  | 1                | 2              |
| Evaluación a través de cuestionarios y de exámenes                             | 1, 2, 3, 4, 5,6         | 3                  | 7                | 10             |
| <b>Total</b>                                                                   |                         | <b>40</b>          | <b>73</b>        | <b>113</b>     |



## 12. Sistemas de evaluación:

Se realizará una prueba final escrita sobre los aspectos globales que integran el programa y que supondrá el 40% de la calificación de la asignatura. El otro 60% será suma de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas (carácter presencial y no presencial) a lo largo del desarrollo de la asignatura y cuyo peso ponderado se muestra a continuación. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación de 4 o superior en cada uno de los bloques evaluables y una calificación total de 5 o superior.

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

Los alumnos que hayan superado la asignatura en primera convocatoria con calificación de notable o superior tienen la posibilidad de intentar mejorarla con una prueba específica que integrará todas las competencias teóricas y prácticas de la misma. La nueva calificación, en caso de ser superior, sustituirá a la obtenida previamente.

| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                               | <b>Peso primera convocatoria</b> | <b>Peso segunda convocatoria</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Asistencia y participación en tutorías, clases, seminarios y otras actividades programadas (visitas a instalaciones externas, conferencias, etc.). | 5 %                              | 5 %                              |
| Prácticas de laboratorio y talleres: aprovechamiento, análisis de resultados y elaboración de memoria                                              | 25 %                             | 25 %                             |
| Resolución de cuestionarios de evaluación y de autoevaluación (teóricos, de ejercicios y problemas, estudio de casos, etc.)                        | 15 %                             | 15 %                             |
| Realización de trabajos, presentación de informes y exposiciones orales                                                                            | 15 %                             | 15 %                             |
| Prueba final sobre aspectos globales que integran el programa                                                                                      | 40 %                             | 40 %                             |
| <b>Total</b>                                                                                                                                       | <b>100 %</b>                     | <b>100 %</b>                     |



### **Evaluación excepcional:**

Como establece el reglamento de evaluación de la Universidad de Burgos, los alumnos que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua formativa deberán solicitar por escrito al Decanato acogerse a 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 y que supondrán el 20%, 40% 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.

### **13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Se detallan esquemáticamente los recursos de aprendizaje a emplear en el desarrollo de la asignatura:

1. Todo tipo de apoyos en la docencia presencial y no presencial en diferentes soportes: copias en papel de la información suministrada, utilización de la pizarra, materiales audiovisuales e informáticos (transparencias, diapositivas, presentaciones por ordenador, fotos, videos, etc.), uso de la plataforma virtual (Ubunet, foros, chat, etc.).
2. Actividades en equipo reducidos supervisadas por el profesor.
3. Tutorías individualizadas y/o en grupos reducidos: despacho del profesor, e-mail o foro.
4. Concreción de los conocimientos con clases prácticas de laboratorio, con seminarios enfocados a la resolución de ejercicios numéricos o estudios de casos, con sesiones de debate y con actividades complementarias (visitas a instalaciones industriales, conferencias, etc.)
5. Bibliografía y lecturas recomendadas (enciclopedias, libros, revistas, artículos, tratados, manuales, tesis doctorales, páginas web, etc.)
6. Actualización, concreción y evaluación continua de los conocimientos con: clases teóricas y prácticas de seminarios en aula o de laboratorio, trabajos, búsqueda bibliográfica

Es importante destacar que se incluirá en la plataforma UBU virtual toda la información necesaria para el correcto desarrollo de la asignatura.





**14. Calendarios y horarios:**

los indicados en la página web del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Burgos

**15. Idioma en que se imparte:**

Castellano