

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| <b>Código</b>          | 34004                         |
| <b>Nombre</b>          | Transformación y conservación |
| <b>Ciclo</b>           | Grado                         |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 12.0                          |
| <b>Curso académico</b> | 2023 - 2024                   |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                                     | <b>Centro</b>                                      | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b> |
|---|--|--------------|----------------|
| 1103 - Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación | 2            | Anual          |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                                     | <b>Materia</b>                            | <b>Carácter</b> |
|---|---|-----------------|
| 1103 - Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 16 - Procesos de la Industria Alimentaria | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>        | <b>Departamento</b>  |
|----------------------|--|
| GANDIA GOMEZ, MONICA | 265 - Medicina Prev. y Salud Púb., CC. Aliment, Toxic.y Med. Legal |

**RESUMEN**

Transformación y Conservación es una asignatura obligatoria de segundo curso del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos, que se imparte en la Facultad de Farmacia de la Universitat de València. Esta asignatura tiene 12 créditos ECTS.

Los alimentos sufren modificaciones constantes debidas a agentes endógenos y exógenos que dan lugar a alteraciones durante su almacenamiento. Estas alteraciones son de tipo físico (pérdida de peso, olor, aroma o color), bioquímico (autólisis, oxidaciones), o biológico (enmohecimiento o crecimiento bacteriano). Es muy importante resaltar que no siempre las alteraciones son perjudiciales. Por ejemplo hay alteraciones producidas por el crecimiento de microorganismos que rinden alimentos, como son los casos del yogurt, el queso o la cerveza. También existen alteraciones de tipo químico que producen cambios organolépticos adecuados como el envejecimiento de cualquier vino. Exceptuando estos casos positivos, y centrándonos en los negativos, es cuando surgen dos conceptos interesantes. Por un lado el de la conservación como la necesidad de preservar el deterioro de los alimentos; por otro el de vida útil de un alimento como el período de tiempo en que el alimento puede ser consumido sin pérdida de sus características organolépticas o nutricionales. La industria alimentaria utiliza una amplia gama de



procesos de conservación destinados a ampliar la vida útil de los alimentos garantizando su seguridad alimentaria en las mejores condiciones de calidad.

En la industria alimentaria actual se dan un gran número de procesos de transformación destinados a la obtención de productos alimentarios que implican operaciones de modificación del tamaño y la textura así como de separación de componentes para su posterior procesado o desecho.

En la presente asignatura se abordan los principales procesos de transformación, conservación y envasado que se aplican en la industria alimentaria así como las principales tecnologías emergentes.

Transformación y Conservación es una asignatura obligatoria de segundo curso del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos, que se imparte en la Facultad de Farmacia de la Universitat de València. Esta asignatura tiene 12 créditos ECTS.

Los alimentos sufren modificaciones constantes debidas a agentes endógenos y exógenos que dan lugar a alteraciones durante su almacenamiento. Estas alteraciones son de tipo físico (pérdida de peso, olor, aroma o color), bioquímico (autólisis, oxidaciones), o biológico (enmohecimiento o crecimiento bacteriano). Es muy importante resaltar que no siempre las alteraciones son perjudiciales. Por ejemplo hay alteraciones producidas por el crecimiento de microorganismos que rinden alimentos, como son los casos del yogurt, el queso o la cerveza. También existen alteraciones de tipo químico que producen cambios organolépticos adecuados como el envejecimiento de cualquier vino. Exceptuando estos casos positivos, y centrándonos en los negativos, es cuando surgen dos conceptos interesantes. Por un lado el de la conservación como la necesidad de preservar el deterioro de los alimentos; por otro el de vida útil de un alimento como el período de tiempo en que el alimento puede ser consumido sin pérdida de sus características organolépticas o nutricionales. La industria alimentaria utiliza una amplia gama de procesos de conservación destinados a ampliar la vida útil de los alimentos garantizando su seguridad alimentaria en las mejores condiciones de calidad.

En la industria alimentaria actual se dan un gran número de procesos de transformación destinados a la obtención de productos alimentarios que implican operaciones de modificación del tamaño y la textura así como de separación de componentes para su posterior procesado o desecho.

En la presente asignatura se abordan los principales procesos de transformación, conservación y envasado que se aplican en la industria alimentaria así como las principales tecnologías emergentes.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Tener cursadas las asignaturas: Biología, Física, Bioquímica, Química y Microbiología



**COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)**

**1103 - Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

- Conocer los procesos industriales de transformación y conservación de los alimentos así como las tecnologías de envasado y almacenamiento.  
Conocer los procesos de transformación y conservación particulares de los principales tipos de industrias alimentarias.
- Conocer los mecanismos y parámetros para el control de los procesos y los equipos de la industrial alimentaria. Conocer los sistemas de control y optimización de procesos y productos aplicados a los principales tipos de industrias alimentarias.
- Aplicar los conocimientos de los procesos de transformación y conservación al desarrollo de nuevos procesos y productos.
- Analizar y evaluar los riesgos alimentarios derivados de los distintos procesos de transformación, conservación y envasado. Conocer los riesgos alimentarios particulares de las principales industrias alimentarias.
- Aplicar las tecnologías emergentes de procesado y conservación de alimentos para la concepción de nuevos productos con mejoras de calidad, costes y repercusión medioambiental.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)**

- Conocer los procesos aplicados en la industria alimentaria para la elaboración, conservación, envasado, almacenamiento y transporte de alimentos.
- Identificar las metodologías más adecuadas para la conservación de alimentos en función de los tipos de alimentos y el grado de calidad deseado.
- Conocer y entender el funcionamiento de los principales equipos empleados para la conservación y transformación de alimentos.
- Saber adoptar una actitud crítica ante las tecnologías actuales y futuras y ser capaz de argumentar y tomar decisiones razonadas.
- Saber aplicar criterios de sostenibilidad medioambiental a los procesos que se aplican en la industria alimentaria.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción

TEMA 1. Introducción a la tecnología de los alimentos

¿Qué es la tecnología de los alimentos? Desarrollo histórico de la tecnología de los alimentos. Objetivos de la tecnología de los alimentos. El sector agroalimentario. Tipos de industrias. Procesos y operaciones unitarias. Diagramas de flujo en la industria alimentaria: Ejemplos. Secciones de la industria agroalimentaria.

TEMA 2. Causas de alteración de los alimentos

Los agentes alterantes de los alimentos. Mecanismos de alteración de los alimentos. Principales factores responsables de la alteración de los alimentos. Objetivos de las técnicas de transformación y conservación de alimentos.

### 2. Métodos térmicos de conservación

TEMA 3. Bases de la conservación de alimentos por el calor

El escaldado. Introducción a los tratamientos térmicos. Descripción de conserva y semiconserva. Microorganismos y enzimas relevantes. Cinéticas de destrucción microbiana. Mecanismos de termoresistencia de los microorganismos. Efectos del calor sobre enzimas.

TEMA 4. Cálculo y ajuste del tratamiento térmico

Concepto de riesgo. Tiempo de esterilización (valor F). Efecto del tratamiento en los alimentos. Gráficas de penetración de calor. Letalidad alcanzada (valor L). Validación del tratamiento térmico aplicado.

TEMA 5. Instalaciones para el tratamiento térmico y su aplicación

Equipos de escaldado. Equipos de pasteurización y esterilización discontinua para alimentos envasados. Equipos de pasteurización y esterilización continua de alimentos sin envasar. Procesado y envasado aséptico. Aplicación de los tratamientos térmicos en la industria alimentaria. Nuevos sistemas de calentamiento. Aplicaciones.

### 3. Conservación de los alimentos por frío

TEMA 6. La refrigeración de los alimentos

Principios generales de la refrigeración. Efecto de la refrigeración sobre los microorganismos. Conservación en refrigeración. Sistemas de enfriamiento. Vida útil de los alimentos refrigerados y alteraciones esperables. Otras aplicaciones de la refrigeración.

TEMA 7. Conservación de alimentos por congelación

Congelación del agua, soluciones y tejidos. Formación de los cristales de hielo. Proceso de congelación. Efecto de la congelación y el almacenamiento a bajas temperaturas sobre la calidad de los alimentos. Descongelación.

TEMA 8. Métodos y equipos de congelación de alimentos

Producción industrial de frío. Métodos y equipos. Cámaras frigoríficas de almacenamiento de productos refrigerados y congelados.



#### 4. Conservación pro depresión de la actividad de agua

TEMA 9. Fundamentos sobre la depresión de la actividad de agua

Principios generales. Propiedades físico-químicas del agua. Interacción del agua con otros componentes del alimento. Concepto de actividad de agua. Isothermas de sorción. Fenómenos de histéresis. Influencia de la actividad de agua sobre los mecanismos de alteración de los alimentos.

TEMA 10. Deshidratación de alimentos

Fundamentos y objetivos de la deshidratación. Nociones de psicrometría. Propiedades del sólido húmedo. Proceso de secado.

TEMA 11. Equipos e instalaciones de deshidratación de alimentos

Características generales de los equipos de secado. Clasificación. Liofilización. Deshidratación osmótica.

TEMA 12. Conservación por concentración

Concentración de alimentos. Fenómeno de evaporación. La concentración a vacío. Grado de concentración. Elementos del evaporador. Concentración por efecto múltiple. Tipos de evaporadores. Recuperación de aromas. Crioconcentración. Ósmosis inversa.

#### 5. Métodos biológicos de conservación

Descripción de contenidos (Castellano):

TEMA 13. Microorganismos implicados en los procesos de conservación de los alimentos

Levaduras, bacterias lácticas y acéticas, hongos filamentosos. Tipos y características.

TEMA 14. Tipos de fermentaciones alimentarias

Fermentación alcohólica, láctica, acética y otras.

TEMA 15. Bioconservación de alimentos

Bacterias ácido-lácticas, bacteriocinas y otros metabolitos. Bacteriófagos.

#### 6. Tecnologías emergentes de conservación

TEMA 16. Conservación por atmósferas modificadas

Atmósferas controladas y atmósferas modificadas: definiciones. Uso de atmósferas modificadas para la conservación. La conservación en atmósfera modificada mediante envasado en polímeros plásticos. Productos de IV gama. Tendencias futuras en el uso de atmósferas modificadas.

TEMA 17. Conservación por radiaciones ionizantes

Irradiación de alimentos. Nociones fundamentales sobre las radiaciones electromagnéticas. Mecanismos de acción sobre los microorganismos y los componentes del alimento. Fuentes e instalaciones. Estado actual del empleo de radiaciones.

TEMA 18. Altas presiones hidrostáticas

Fundamentos de las altas presiones hidrostáticas. Inactivación microbiana y enzimática por altas presiones. Efectos en los constituyentes de los alimentos. Instalaciones y usos actuales de las altas presiones en la industria alimentaria.

TEMA 19. Pulsos eléctricos de alto voltaje.

Fundamentos de los pulsos eléctricos de alto voltaje. Efectos sobre los microorganismos y los enzimas. Aplicaciones comerciales.

TEMA 20. Nuevas tecnologías de conservación



Calentamiento óhmico. Pulsos luminosos. Ultrasonidos. Procesos combinados.

## 7. Envasado de alimentos

TEMA 21. Sistemas de llenado y envasado de alimentos

Concepto de envasado y envase. Tipos de envase. Requisitos esenciales para la operación de envasado. Sistemas de envasado. Sistemas de cierre de los envases. Manipulación de envases. Interacciones entre el envase y el alimento.

TEMA 22. Envases activos

Envases activos y envases inteligentes: definición y tipos. Envases absorbedores. Envases activos frente al agua. Envases liberadores de componentes.

## 8. Operaciones de transformación

TEMA 23. Operaciones de acondicionamiento de materias primas

Recepción, clasificación, selección y lavado de la materia prima. Transporte de los materiales. Separación de la parte comestible

TEMA 24. Modificación de tamaño. Mezclado. Emulsificación

Reducción de tamaño de alimentos sólidos. Reducción de tamaño en alimentos líquidos. Floculación y aglomeración. Homogeneización. Mezclado. Moldeado. Emulsificación.

TEMA 25. Operaciones de separación

Sedimentación y centrifugación. Tamizado. Prensado. Filtración. Separación por membranas. Extracción. Cristalización. Equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.

TEMA 26. Operaciones de modificación de la textura

Introducción. Gelificación. Texturización. Extrusión. Efectos en los alimentos. Aplicaciones en la industria de alimentos.

## 9. Tecnología culinaria

TEMA 27. El horneado y el asado

Técnicas culinarias en la industria alimentaria. Horneo y asado: Concepto, procesado, equipos e influencia en las propiedades de los alimentos.

TEMA 28: La fritura y el tostado

La fritura: Técnicas de recubrimiento, procesos de fritura, tipos de aceite, tipos de fritura, equipos y efecto sobre los alimentos. El tostado: fundamentos y aplicaciones.

TEMA 29. Microondas

Fundamentos del calentamiento por microondas. Uniformidad del calentamiento por microondas. Equipos industriales y aplicaciones en la industria alimentaria.

**10. Prácticas de laboratorio**

Práctica 1. Sistemas de vapor.

Práctica 2. Sistemas de refrigeración.

Práctica 3. Extracción y pasteurización de zumos.

Práctica 4. Conservación por deshidratación: Atomización y Liofilización.

Práctica 5. La esterilización de alimentos envasados.

Práctica 6. Concentración de zumos.

Práctica 7. El envase metálico.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|--|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 82,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 25,00         | 100          |
| Seminarios                                     | 4,00          | 100          |
| Tutorías regladas                              | 4,00          | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 20,00         | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 10,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 35,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 10,00         | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 40,00         | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 30,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 20,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 15,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>295,00</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE****EVALUACIÓN**

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forme parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos. Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13. d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.



Ante prácticas fraudulentas se procederá según lo determinado por el “Protocolo de actuación ante prácticas fraudulentas en la Universitat de València” (ACGUV 123/2020):

<https://www.uv.es/sgeneral/Protocols/C83sp.pdf>.

- a) (10%) Realización, presentación y defensa de informes relacionados con los contenidos explicados y discutidos en el aula relacionados con una de las asignaturas cursadas en el semestre (**seminarios coordinados**). Se valorará el trabajo escrito, así como el nivel de comprensión de los contenidos y las habilidades para su exposición, defensa y discusión.
- b) (60%) Realización de una **prueba escrita** para garantizar el conocimiento y comprensión de los contenidos mínimos teóricos establecidos para la materia. Se realizará evaluación continua voluntaria con diversas pruebas a lo largo del curso. Se requiere obtener un mínimo de 4.5 puntos sobre 10 en la media simple de todas las pruebas para eliminar materia. La nota de evaluación continua se mantiene en 1ª y 2ª convocatoria. El contenido del examen oficial hará referencia a la materia no evaluada en las pruebas previas de evaluación continua o a la totalidad del temario en el caso de que el alumnado no haya realizado las pruebas de evaluación continua o no haya obtenido el mínimo de nota requerido para eliminar materia. La nota mínima requerida para superar la prueba escrita y poder mediar con el resto de actividades evaluables debe ser 4.5 puntos sobre 10.
- c) (20%) Evaluación de los contenidos prácticos mediante la realización de una prueba escrita basada en las clases **prácticas** y la capacidad para la resolución de los problemas experimentales planteados, pudiéndose, opcionalmente, valorar la habilidad para realizar informes bien detallados y organizados de los resultados experimentales. Se requiere una nota mínima de 4 puntos sobre 10 para superar esta parte.
- d) (10%) Evaluación del trabajo realizado durante las **tutorías** y la capacidad para resolver las actividades propuestas. La entrega de las actividades fuera de plazo supondrá la no calificación de las mismas.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener mínimo 5 puntos sobre 10 en la media ponderada del total de las actividades evaluables.

Para la obtención de la matrícula de honor es un criterio preferente superar la asignatura en su primera convocatoria.

Las actividades de prácticas, tutorías y seminarios, son de ASISTENCIA OBLIGATORIA y, por lo tanto, NO RECUPERABLES, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.5 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la UV para títulos de Grado y Máster.” En caso de que, por causa justificada, no se pueda asistir a alguna de estas actividades, deberá comunicarse con la antelación suficiente. De esta forma, el responsable de la asignatura determinará las acciones a realizar.

La asistencia a las prácticas, tutorías y seminarios es obligatoria para superar la asignatura. La asistencia NO será obligatoria para el alumnado repetidor que haya cursado estas actividades en los dos cursos posteriores a su realización, durante los cuales se conservarán las notas. La no asistencia, sin causa justificada, a las tutorías o seminarios coordinados implicará un cero en el apartado de evaluación correspondiente, por otra parte, la no presentación del seminario coordinado implicará el suspenso de la asignatura, excepto para el alumnado que haya asistido y presentado en cursos anteriores.



## REFERENCIAS

### Básicas

- Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D., Lilley, A.E.V. (1980). Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Casp, A., Abril, J. (1999). Procesos de Conservación de Alimentos. Ed. AMV y Mundi-Prensa, Madrid.
- Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besancon, P. (1989). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vols. 1 y 2. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Fellows, P. (1994). Tecnología del procesado de alimentos: principios y prácticas. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Ordoñez, J.A., Cambero, I., Fernández, L., García, M.L., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998). Tecnología de los alimentos. Volumen I. Componentes de los alimentos y procesos. Ed. Síntesis S.A., Madrid.
- Ordoñez, J.A., Cambero, I., Fernández, L., García, M.L., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998). Tecnología de los alimentos. Volumen II. Alimentos de origen animal. Ed. Síntesis S.A., Madrid.
- Potter, N.N., Hotchkiss, J.H. (1999). Ciencia de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza

### Complementarias

- Madrid, A. (2010). Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. AMV Ediciones. Madrid.
- Bartholomai, A. (2001). Fábricas de alimentos: Procesos, equipamientos, costos. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza
- Varnam, A.H., Sutherland, J.P. (1998). Carne y productos cárnicos. Ed. Acribia S.A., Zaragoza.
- Walstra, P., Geurts, T.J., Normen, A., Jellema, A., van Boekel, M.A.J.S. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Ed. Acribia S.A. Zaragoza
- Satin, M. (1997). La irradiación de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Brody, A.L. (1996). Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío. Ed. Acribia S.A., Zaragoza.
- Thompson, A.K. (2003). Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas. Ed. Acribia S.A., Zaragoza.
- Richardson, P. (2005). Tecnologías térmicas para el procesado de alimentos. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.