



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID



Guía Docente  
Tercer curso

Grado

---

Ciencia y Tecnología  
de los Alimentos  
2025-2026



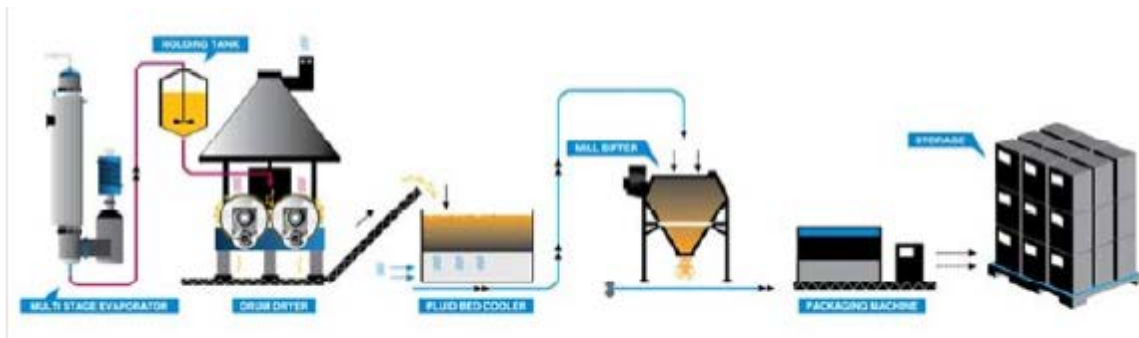
# GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

## TERCER CURSO

### PLANIFICACIÓN DOCENTE

#### CURSO 2025-2026

Junio de 2025



Guía docente aprobada por el Consejo de Titulación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos en su reunión del día 18 de junio de 2025 y por la Junta de Facultad de Veterinaria en su reunión del día 18 de junio de 2025.



## **Índice de contenidos**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Estructura del plan de estudios</b>                              | <b>1</b>  |
| <b>Planificación docente 2025 - 2026</b>                            | <b>5</b>  |
| <b>Asignaturas del tercer curso</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>Coordinadores</b>  | <b>13</b> |
| <b>Información general. Horarios y aula</b>                         | <b>16</b> |
| <b>Calendarios de actividades docentes</b>                          | <b>18</b> |
| Calendario de clases teóricas y seminarios 1 <sup>er</sup> semestre | <b>19</b> |
| Calendario de prácticas 1 <sup>er</sup> semestre                    | <b>22</b> |
| Calendario de clases teóricas y seminarios 2 <sup>o</sup> semestre  | <b>24</b> |
| Calendario de prácticas 2 <sup>o</sup> semestre                     | <b>27</b> |
| <b>Reuniones de Seguimiento Docente</b>                             | <b>29</b> |
| <b>Calendario de exámenes</b>                                       | <b>32</b> |
| <b>Fichas docentes</b>  | <b>34</b> |
| Calidad Microbiológica de los Alimentos                             | <b>35</b> |
| Envasado de Alimentos   | <b>43</b> |
| Higiene y Seguridad Alimentaria                                     | <b>50</b> |
| Ingeniería Alimentaria  | <b>63</b> |
| Nutrición Humana y Dietética  | <b>73</b> |
| Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos          | <b>84</b> |
| Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal                       | <b>97</b> |



# **ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**



Grado  
Facultad de Veterinaria

---

Ciencia y Tecnología  
de los Alimentos



## **ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El plan de estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (MECES nivel 2) consta de un total de 240 ECTS. Esta titulación está adscrita al ámbito de conocimiento de Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos, de acuerdo con el Anexo I del RD 822/2011. La distribución de créditos y el ámbito de conocimiento al que se adscriben las materias que conforman el plan de estudios se muestra en la siguiente tabla:

| <b>ÁMBITO DE CONOCIMIENTO<br/>(RD 822/2011)</b>  | <b>TIPO DE MATERIA</b>      |                    |                 |
|--|-----------------------------|--------------------|-----------------|
|  | <b>FORMACIÓN<br/>BÁSICA</b> | <b>OBLIGATORIA</b> | <b>OPTATIVA</b> |
| Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos  | 30                          | 135                | 30              |
| Bioquímica y Biotecnología   | 6                           |                    |                 |
| Medicina y Odontología   | 6                           | 6                  | 6               |
| Matemáticas y Estadística  | 6                           |                    |                 |
| Ciencias Biomédicas  | 12                          | 6                  |                 |
| Veterinaria  |                             | 3                  |                 |
| Fisioterapia, Podología, Nutrición y Dietética,<br>Terapia Ocupacional, Óptica y Optometría y<br>Logopedia |                             | 12                 | 6               |
| Ciencias Medioambientales y Ecología   |                             |                    | 6               |
| <b>CRÉDITOS TOTALES</b>  | <b>60</b>                   | <b>162</b>         | <b>48</b>       |

Para completar 240 créditos, cada estudiante ha de superar 60 ECTS de formación básica, 162 ECTS de materias obligatorias y 18 ECTS optativos de los 48 ofertados. Por otra parte, se podrán obtener 6 de los 18 créditos optativos por reconocimiento de créditos.

A continuación, se presenta la estructura del plan de estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, indicando los módulos, materias y asignaturas que lo componen:



| Módulo   | ECTS Ob | ECTS Opt | Materia   | ECTS | Semestre  | Asignatura  |
|--|---------|----------|---|------|-----------|---|
| 1. Materias Básicas                              | 60      |          | 1.1 Química   | 18   | 1,2       | Fundamentos de Química y Análisis Químico                     |
|  |         |          |   |      | 3         | Fundamentos de Ingeniería Química                             |
|  |         |          | 1.2 Biología  | 12   | 1         | Microbiología   |
|  |         |          |   |      | 1         | Biología  |
|  |         |          | 1.3 Bioquímica                                      | 6    | 2         | Bioquímica  |
|  |         |          | 1.4 Matemáticas                                     | 6    | 1         | Matemáticas   |
|  |         |          | 1.5 Física  | 6    | 1         | Física  |
| 1.6 Fisiología                                   | 6       | 2        | Fisiología  |      |           |   |
|  |         |          | 1.7 Toxicología                                     | 6    | 3         | Fundamentos de Toxicología                                    |
| 2. Ciencia de los Alimentos                      | 30      |          | 2.1 Bromatología y Análisis de los Alimentos        | 30   | 2,3,4     | Fundamentos de Bromatología                                   |
|  |         |          |   |      |           | Ciencia y Análisis de los Alimentos de Origen Animal          |
|  |         |          |   |      |           | Ciencia y Análisis de los Alimentos de Origen Vegetal         |
|  |         |          |   |      |           | Ciencia y Análisis de Aguas de Consumo y Bebidas              |
|  |         |          |   |      |           | Química y Bioquímica de los Alimentos                         |
| 3. Tecnología de los Alimentos                   | 57      |          | 3.1 Producción de Materias Primas                   | 6    | 2         | Producción de Materias Primas                                 |
|  |         |          | 3.2 Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria | 12   | 5,6       | Ingeniería Alimentaria  |
|  |         |          | 3.3 Proyectos                                       | 6    | 7         | Proyectos   |
|  |         |          | 3.4 Procesado y Transformaciones de los Alimentos   | 33   | 4,5,6,7,8 | Microbiología Industrial y Biotecnología                      |
|  |         |          |   |      |           | Envasado de Alimentos   |
|  |         |          |   |      |           | Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos    |
| Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal    |         |          |   |      |           |   |
| Tecnología de los Alimentos de Origen Animal     |         |          |   |      |           |   |
| 4. Seguridad Alimentaria                         | 18      |          | 4.1 Higiene y Seguridad Alimentaria                 | 18   | 5,6       | Calidad Microbiológica de los Alimentos                       |
|  |         |          |   |      |           | Higiene y Seguridad Alimentaria                               |
| 5. Gestión y Calidad en la Industria Alimentaria | 15      |          | 5.1 Economía y Técnicas de Mercado                  | 9    | 3,4       | Economía, Gestión y Mercadotecnia en la Industria Alimentaria |
|  |         |          | 5.2 Sistemas de Calidad                             | 6    | 7         | Gestión de la Calidad en la Industria Alimentaria             |
| 6. Nutrición y Salud                             | 24      |          | 6.1 Nutrición                                       | 15   | 3,5,6     | Alimentación y Cultura  |
|  |         |          |   |      |           | Nutrición Humana y Dietética                                  |
|  |         |          | 6.2 Salud Pública                                   | 9    | 4,7       | Epidemiología y Control Sanitario en la Producción Primaria   |
|  |         |          |   |      |           | Normalización y Legislación Sanitaria                         |
| 7. Prácticum                                     | 9       |          | 7.1 Prácticum                                       | 9    | 7,8       | Prácticas Externas  |
| 8. Trabajo Fin de Grado                          | 9       |          | 8.1 Trabajo Fin de Grado                            | 9    | 7,8       | Trabajo Fin de Grado  |
| 9. Formación Complementaria                      | 18      |          | 9.1 Complementos de Ciencia de los Alimentos        | 12   | 7,8       | Nuevos Alimentos y Productos Dietéticos                       |
|  |         |          |   |      |           | Aguas de Consumo Mineromedicinales                            |
|  |         |          | 9.2 Ampliación de Tecnología de los Alimentos       | 18   | 7,8       | Tecnología Ambiental  |
|  |         |          |   |      |           | Técnicas de Producción Animal                                 |
|  |         |          | 9.3 Complementos de Seguridad Alimentaria           | 6    | 7,8       | Tecnología Enológica y de otras Bebidas Alcohólicas           |
| 9.4 Avances en Nutrición y Salud                 | 6       | 7,8      | Restauración Colectiva                              |      |           |   |
| 9.5 Docencia Interdisciplinar en Industrias      | 6       | 7,8      | Dietética Aplicada a la Industria Alimentaria       |      |           |   |
|  |         |          |   |      |           | Docencia Interdisciplinar en Industrias Alimentarias          |



Las asignaturas se distribuyen en 4 cursos de 60 ECTS cada uno. Para conocer la correspondiente carga lectiva se tendrá en cuenta que 1 crédito ECTS equivale a 10 horas presenciales y 15 horas no presenciales.

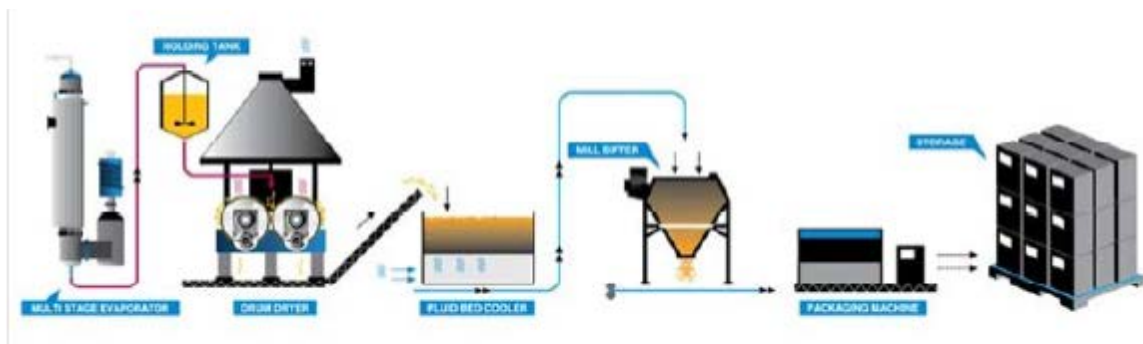
En la siguiente tabla se recoge la organización de cada curso.

| CURSO   | 1º SEMESTRE  | 2º SEMESTRE  |
|---|--|--|
| 1º<br>(60 ECTS)   | Fundamentos de Química y Análisis Químico (12 ECTS)                  |  |
|   | Biología (6 ECTS)  | Bioquímica (6 ECTS)  |
|   | Física (6 ECTS)  | Fisiología (6 ECTS)  |
|   | Matemáticas (6 ECTS)   | Fundamentos de Bromatología (6 ECTS)                                       |
|   | Microbiología (6 ECTS)   | Producción de Materias Primas (6 ECTS)                                     |
| 2º<br>(60 ECTS)   | Economía, Gestión y Mercadotecnia en la Empresa Alimentaria (9 ECTS) |  |
|   | Fundamentos de Ingeniería Química (6 ECTS)                           | Ciencia y Análisis de Aguas de Consumo y Bebidas (6 ECTS)                  |
|   | Fundamentos de Toxicología (6 ECTS)                                  | Química y Bioquímica de los Alimentos (6 ECTS)                             |
|   | Ciencia y Análisis de Alimentos de Origen Vegetal (6 ECTS)           | Microbiología Industrial y Biotecnología (6 ECTS)                          |
|   | Ciencia y Análisis de Alimentos de Origen Animal (6 ECTS)            | Epidemiología y Control Sanitario en la Producción Primaria (6 ECTS)       |
|   | Alimentación y Cultura (3 ECTS)                                      |  |
| 3º<br>(60 ECTS)   | Nutrición Humana y Dietética (12 ECTS)                               |  |
|   | Ingeniería Alimentaria (12 ECTS)                                     |  |
|   | Higiene y Seguridad Alimentaria (12 ECTS)                            |  |
|   | Envasado de Alimentos (6 ECTS)                                       | Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos (6 ECTS)        |
|   | Calidad Microbiológica de los Alimentos (6 ECTS)                     | Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal (6 ECTS)                     |
| 4º<br>(60 ECTS)   | Tecnología de los Alimentos de Origen Animal (9 ECTS)                |  |
|   | Proyectos (6 ECTS)   | Prácticas externas (9 ECTS)<br>(con posible desarrollo en ambos semestres) |
|   | Gestión de la Calidad en la Industria Alimentaria (6 ECTS)           |  |
|   | Normalización y Legislación Sanitaria (3 ECTS)                       |  |
|   | Nuevos Alimentos y Productos Dietéticos (6 ECTS)                     |  |
|   | Tecnología Enológica y de Otras Bebidas Alcohólicas (6 ECTS)         |  |
|   | Técnicas de Producción Animal (6 ECTS)                               |  |
|   | Restauración Colectiva (6 ECTS)                                      |  |
|   | Tecnología Medioambiental (6 ECTS)                                   |  |
|   | Dietética Aplicada a la Industria Alimentaria (6 ECTS)               |  |
|   | Docencia Interdisciplinar en Industrias Alimentarias (6 ECTS)        |  |
| Aguas de Consumo Mineromedicinales (6 ECTS)                               |  |  |
| Trabajo Fin de Grado (9 ECTS) (con posible desarrollo en ambos semestres) |  |  |



# PLANIFICACIÓN DOCENTE

## Curso 2025-26





## INFORMACIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DOCENTE DEL GRADO

### 1. CLASES TEÓRICAS

Las clases de teoría se imparten en grupo único o dos grupos, dependiendo de la asignatura.

- **Primer curso** (1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> semestre): LUNES A VIERNES, de 9 a 13h
- **Segundo curso** (1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> semestre): LUNES A VIERNES, de 9 a 14h
- **Tercer curso** (1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> semestre): LUNES A VIERNES, de 9 a 13h
- **Cuarto curso** (1<sup>er</sup> semestre): LUNES A VIERNES, de 9 a 14h
- **Cuarto curso** (2<sup>o</sup> semestre): dependiendo de la organización de las asignaturas optativas:
  - LUNES A VIERNES, horario de mañana (9 a 11—13 h).
  - LUNES, horario de tarde (15 a 20 h).
  - MARTES A JUEVES, horario de tarde (15 a 19 h).

Este horario se establece para compatibilizar las prácticas externas de los alumnos. Toda la información específica de las asignaturas estará disponible en la web del Grado y en el espacio de cada asignatura en el Campus Virtual

### 2. SEMINARIOS

Según las necesidades de cada asignatura, los seminarios se incluyen en los horarios de teoría o de prácticas:

- Si los seminarios se realizan con todos los estudiantes del grupo de teoría, se incluyen en el horario de mañana.
- Si los seminarios se realizan en grupos, con un número reducido de estudiantes, se incluyen generalmente en el horario de mañana y/o de tarde.

### 3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y AULAS DE INFORMÁTICA

Se establecen grupos de prácticas, con un número de estudiantes que varía dependiendo de las asignaturas y capacidad de los laboratorios o instalaciones disponibles.

El horario de prácticas (de primero a cuarto curso) se organiza en la franja horaria de 13 a 19 h (de lunes a viernes), ajustando según cada asignatura.

Las visitas a industrias de la asignatura de Docencia Interdisciplinar en la Industria



Alimentaria se realizan en las primeras semanas del segundo semestre, en horario de 9 a 14 h. En las visitas realizadas en diversas asignaturas su horario depende de la empresa o centro de realización.

#### **4. EXÁMENES DE EVALUACIÓN CONTINUA-PARCIALES**

Cada asignatura podrá realizar cuantos controles o exámenes de evaluación continua considere oportunos mediante la plataforma Moodle o presencialmente en sus horas programadas de clase. Se considerarán como exámenes parciales aquellos en los que se convoque a todo el curso a una misma hora y sean necesarias varias aulas para su desarrollo, por lo que se realizarán los lunes en la franja horaria de 9 a 11 h, establecida para este fin, en la programación del curso y para no interferir con la docencia.

#### **5. ASIGNATURAS OPTATIVAS**

Se ofertan 8 asignaturas optativas de 6 ECTS cada una, entre las que el estudiante deberá elegir 3 (18 créditos ECTS). La docencia de estas asignaturas se oferta en el primer semestre (a primera y última hora de la mañana) y en el segundo semestre del cuarto curso, en horario de mañana (de 9 a 12 h, de lunes a viernes) y de tarde (de 15 a 20 h los lunes y de 15 a 19 h de martes a jueves).

#### **6. PRÁCTICAS EXTERNAS (CURRICULARES)**

Los estudiantes pueden realizar prácticas (9 créditos ECTS), en empresas o en centros de investigación, en el primer o en el segundo cuatrimestre. El horario se establece por la empresa o centro receptor

#### **7. TRABAJO FIN DE GRADO**

El Trabajo Fin de Grado (TFG) es una asignatura de 9 créditos ECTS, que realizará de forma individual y cuya elaboración y defensa deberá desarrollarse en la fase final del Plan de Estudios. Para poder matricularse, se deberán haber superado como mínimo 168 ECTS (un 70 % del total), entre ellos todos los de Formación Básica.

El TFG podrá realizarse, además de en las Facultades que participan en la impartición del Grado, en instituciones o empresas externas con convenio establecido a tal fin con la UCM. Para esta modalidad será necesario contar con responsables externos de la Institución o Empresa, además del responsable de la tutorización de la UCM. El TFG no podrá en ningún caso coincidir con el trabajo desarrollado en las prácticas externas curriculares.



## 8. MATRICULACIÓN EN ASIGNATURAS DE DISTINTOS CURSOS

Si un estudiante se matricula de asignaturas de varios cursos tendrá que tener en cuenta la posibilidad de solapamiento de actividades y la consiguiente dificultad de su seguimiento. **Se ruega consultar los calendarios de actividades docentes antes de la matriculación, para evitar el seguimiento de asignaturas de diferentes cursos que solapen docencia.**

De forma general, se recomienda no matricular en un determinado curso más de 72 ECTS, y de más de tres cursos distintos, así como dar preferencia a la matrícula de las asignaturas pendientes de cursos inferiores.

Los coordinadores de curso y de asignatura no tienen la obligación de hacer cambios en la programación de las asignaturas para ajustarse a los requerimientos de la situación a la que pueda dar lugar una determinada elección de matrícula; es deber del estudiante evitar coincidencias en el desarrollo de actividades de las asignaturas que matricule. No obstante, para los estudiantes repetidores, y con el objetivo de fomentar que la superación de las asignaturas del Grado se desarrolle en un orden adecuado, las prácticas de los cursos inferiores tienen prioridad sobre las de los cursos superiores. Así, aquellos estudiantes que tengan solapamiento en los horarios de prácticas de asignaturas de varios cursos podrán solicitar a los coordinadores de la asignatura del curso superior la posibilidad de realizar las prácticas en otro momento diferente al asignado a su grupo. Se recuerda que los coordinadores analizarán la viabilidad y las posibilidades de los cambios solicitados, pero no tienen obligación de acometerlos.



---

## **CALENDARIO DE ORGANIZACIÓN DOCENTE - CURSO 2025-2026**

En la Facultad de Veterinaria se seguirá el siguiente calendario de actividades:

- **Lunes, 8 de septiembre** de 2025: Acto de **bienvenida para estudiantes de nuevo ingreso**, visita a las instalaciones de la Facultad y **Jornada Técnica para estudiantes de nuevo ingreso**, que incluye:
  - Jornada de Bioseguridad
  - Jornada de Competencias Profesionales
- **Viernes 3 de octubre de 2025**: Celebración de San Francisco de Asís
- **Viernes 30 de enero de 2026**: Celebración de Santo Tomás de Aquino

### **PRIMER SEMESTRE (15 semanas lectivas)**

- **Periodo de clases de 1<sup>er</sup> curso**: Del 8 de septiembre de 2025 al 12 de diciembre de 2025 (ambos inclusive)
- **Periodo de clases de 2<sup>o</sup> a 4<sup>o</sup> curso**: Del 3 de septiembre de 2025 al 12 de diciembre de 2025 (ambos inclusive)
- **Vacaciones de Navidad**: Del 22 de diciembre de 2025 al 7 de enero de 2026 (ambos inclusive)
- **Periodo de exámenes del primer semestre**: Del 15 al 19 de diciembre de 2025 y del 8 al 20 de enero de 2026 (ambos inclusive)
- **Fecha límite de entrega de actas**: 6 de febrero de 2026

### **SEGUNDO SEMESTRE (15 semanas lectivas)**

- **Periodo de clases de 1<sup>o</sup> a 4<sup>o</sup> curso**: Del 21 de enero de 2026 al 8 de mayo de 2026 (ambos inclusive)
- **Vacaciones de Semana Santa**: Del 27 de marzo de 2026 al 6 de abril de 2026 (ambos inclusive)
- **Periodo ordinario de exámenes del segundo semestre y anuales**: Del 11 al 29 de mayo de 2026 (ambos inclusive)
- **Fecha límite de entrega de actas (convocatoria ordinaria)**: 10 de junio de 2026



- **Periodo extraordinario de exámenes:** del 11 de junio al 30 de junio (ambos inclusive)
- **Fecha límite de entrega de actas (convocatoria extraordinaria):** 13 de julio de 2026

## **Trabajo Fin de Grado**

Las **fechas de defensa del TFG-CYTA** para el curso 2025-26 serán:

Convocatoria Extraordinaria de febrero: 4 de febrero de 2026.

Convocatoria Ordinaria: 1 de julio de 2026

Convocatoria Extraordinaria: 16 de septiembre de 2026.

La fecha de **cierre de actas del TFG:**

Convocatoria Extraordinaria de febrero: 6 de febrero de 2026.

Convocatoria Ordinaria: 13 de julio de 2026.

Convocatoria Extraordinaria: 19 de septiembre de 2026.



# ASIGNATURAS DE TERCER CURSO





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

**ASIGNATURAS DE TERCER CURSO DE GRADO**

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Primer Semestre**

CRÉDITOS (ECTS)

**Envasado de Alimentos**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804288)

**6**

**Calidad Microbiológica de los Alimentos**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804293)

**6**

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Anual**

**Ingeniería Alimentaria**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804285)

**12**

**Higiene y Seguridad Alimentaria**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804292)

**12**

**Nutrición Humana y Dietética**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804296)

**12**

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Segundo Semestre**

**Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804287)

**6**

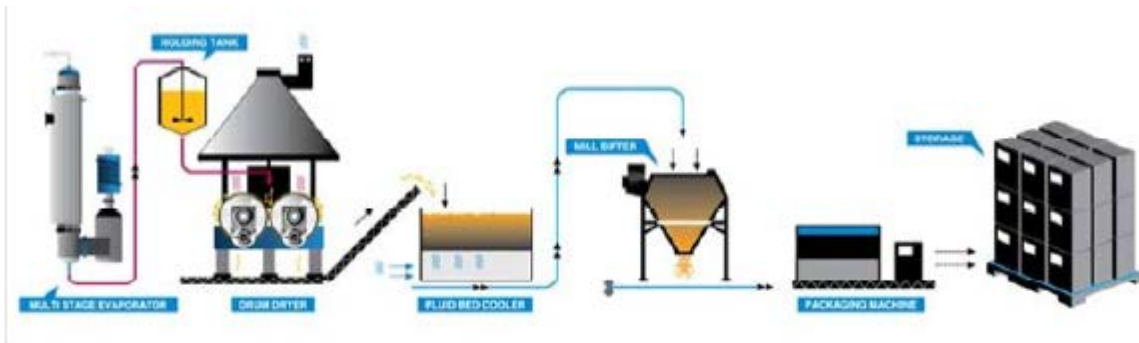
**Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal**

(CÓDIGO ASIGNATURA: 804290)

**6**



# COORDINADORES





El coordinador de curso se ocupará de recopilar las necesidades docentes de los coordinadores de asignaturas, colaborar en la coordinación de la docencia, analizar y resolver posibles problemas planteados en el curso, en colaboración con la coordinadora del Grado. El coordinador de asignatura se ocupará de la gestión y desarrollo de las actividades de las asignaturas

## COORDINACIÓN DEL GRADO

---

**Dña. María Consuelo Serres Dalmau**

*Decana de la Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3884

Fax: 91 394 3883

Correo electrónico: [decanato@vet.ucm.es](mailto:decanato@vet.ucm.es)

**Dña. Raquel Velasco de Diego**

*Delegada para la Coordinación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*

*Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3744

Correo electrónico: [rvelasco@ucm.es](mailto:rvelasco@ucm.es)

## COORDINACIÓN DE 3<sup>er</sup> CURSO

---

**Dña. Elena de la Fuente González**

*Departamento de Ingeniería Química y de Materiales*

*Facultad de Ciencias Químicas*

Tfno: 91 394 4245

Correo electrónico: [helenafg@ucm.es](mailto:helenafg@ucm.es)

## COORDINACIÓN DE ASIGNATURAS

---

*Asignatura: HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA*

**Dña. Teresa García Lacarra, Dña. Aina García García y D. Juan Borrero del Pino**

*Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos*

*Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3747

Correo electrónico: [tgarcia@vet.ucm.es](mailto:tgarcia@vet.ucm.es), [ainagarcia@ucm.es](mailto:ainagarcia@ucm.es), [jborrero@ucm.es](mailto:jborrero@ucm.es)



**Asignatura: NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA**

**Dña. Sara Martínez López**

*Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos*

*Facultad de Farmacia*

Tfno: 91 394 1747

Correo electrónico: [smarti36@ucm.es](mailto:smarti36@ucm.es)

**Asignatura: INGENIERÍA ALIMENTARIA**

**Dña. Elena de la Fuente González**

*Departamento de Ingeniería Química y de Materiales*

*Facultad de Ciencias Químicas*

Tfno: 91 394 4245

Correo electrónico: [helenafg@ucm.es](mailto:helenafg@ucm.es)

**Asignatura: CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS**

**Dña. Ana Isabel Haza Duaso, Dña. Amaia Iriondo de Hond y D. Claudio Alba Rubio**

*Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos*

*Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3747

Correo electrónico: [hanais@vet.ucm.es](mailto:hanais@vet.ucm.es), [amaiairi@ucm.es](mailto:amaiairi@ucm.es), [c.alba@ucm.es](mailto:c.alba@ucm.es)

**Asignatura: ENVASADO DE ALIMENTOS**

**Dña. María Isabel Cambero Rodríguez<sup>a</sup> y D. José Francisco Segura Plaza<sup>b</sup>**

*Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria*

*Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3745<sup>a</sup> / 3746<sup>b</sup>

Correo electrónico: [icambero@ucm.es](mailto:icambero@ucm.es), [josesegu@ucm.es](mailto:josesegu@ucm.es)

**Asignatura: PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN**

**Dña. Leonides Fernández Álvarez<sup>a</sup> y Dña. María Blanch Rojo<sup>b</sup>**

*Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria*

*Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3745<sup>a</sup> / 3811<sup>b</sup>

Correo electrónico: [leonides@vet.ucm.es](mailto:leonides@vet.ucm.es), [mblanchr@ucm.es](mailto:mblanchr@ucm.es)

**Asignatura: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL**

**Dña. María Dolores Romero de Ávila Hidalgo<sup>a</sup> y Dña. Eva Hierro Paredes<sup>b</sup>**

*Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria*

*Facultad de Veterinaria*

Tfno: 91 394 3745<sup>a</sup> / 3946<sup>b</sup>

Correo electrónico: [mdavilah@ucm.es](mailto:mdavilah@ucm.es), [hierro@vet.ucm.es](mailto:hierro@vet.ucm.es)



# **INFORMACIÓN GENERAL HORARIOS y AULA DE CLASE**





## **INFORMACIÓN GENERAL DE TERCER CURSO**

### **Horario de teoría (grupo único):**

**Primer y segundo semestre:** 10-14 h (de lunes a viernes)

### **Aula de clase:**

Las clases teóricas se impartirán en el **AULA A4**.

En caso de que sean necesarias otras aulas para el desdoble de los grupos de seminarios o de teoría se anunciarán oportunamente.

### **Seminarios y Prácticas:**

Toda la información específica de las asignaturas estará disponible en la web del Grado y en el espacio de cada asignatura en el Campus Virtual.

La asistencia a las clases teóricas, prácticas y seminarios es obligatoria (Artículo 43 del Estatuto del Estudiante UCM).



# **CALENDARIOS DE ACTIVIDADES DOCENTES**



## **CALENDARIO DE CLASES TEÓRICAS Y SEMINARIOS DEL PRIMER SEMESTRE**



|                        |           | LUNES                            | MARTES      | MIÉRCOLES   | JUEVES      | VIERNES               |
|------------------------|-----------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| SEMANA 1<br>01-5/9     | 9 a 10 h  |                                  |             | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h |                                  |             | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h |                                  |             | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h |                                  |             | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 2<br>8-12/9     | 9 a 10 h  |                                  | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h |                                  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h | ENVASADO                         | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h | CALIDAD                          | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 3<br>15-19/09   | 9 a 10 h  |                                  | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h | REC-INGENIERÍA                   | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h | ENVASADO                         | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h | CALIDAD                          | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 4<br>22-26/09   | 9 a 10 h  |                                  | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h |                                  | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h | ENVASADO                         | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h | CALIDAD                          | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 5<br>29/09-3/10 | 9 a 10 h  |                                  | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | SAN FRANCISCO DE ASÍS |
|                        | 10 a 11 h | ENVASADO                         | INGENIERÍA* | INGENIERÍA* | INGENIERÍA* |                       |
|                        | 11 a 12 h | CALIDAD*                         | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   |                       |
|                        | 12 a 13 h | CALIDAD*                         | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    |                       |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 6<br>6-10/10    | 9 a 10 h  |                                  | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h |                                  | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h | ENVASADO                         | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h | CALIDAD*                         | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 7<br>13-17/10   | 9 a 10 h  | ENVASADO***                      | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h | ENVASADO                         | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h | CALIDAD*                         | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h | CALIDAD*                         | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |
| SEMANA 8<br>20-24/10   | 9 a 10 h  | VISITA A FÁBRICAS CALIDAD G1**** | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               |
|                        | 10 a 11 h |                                  | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |
|                        | 11 a 12 h |                                  | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN             |
|                        | 12 a 13 h |                                  | CALIDAD     | CALIDAD     | ENVASADO    | ENVASADO              |
|                        | 13 a 14 h |                                  |             |             |             |                       |

(Las fechas y los horarios son orientativos)

**CALIDAD:** Calidad Microbiológica de los Alimentos

**ENVASADO:** Envasado de Alimentos

**HIGIENE:** Higiene y Seguridad Alimentaria

**INGENIERÍA:** Ingeniería Alimentaria

**NUTRICIÓN:** Nutrición Humana y Dietética

\* Seminario: horas que se impartirán dentro del horario de teoría según se avance en el programa

\*\* Seminarios en los que la clase se divide en 4 grupos en diferentes aulas y con distintos profesores

\*\*\* Evaluaciones de los seminarios

\*\*\*\* Actividades en los que la clase se divide en 2 grupos



|                       |           | LUNES                                  | MARTES      | MIÉRCOLES                              | JUEVES       | VIERNES       |
|-----------------------|-----------|--|-------------|--|--------------|---------------|
| SEMANA 9<br>27-31/10  | 9 a 10 h  |  | HIGIENE     | HIGIENE                                | HIGIENE      | HIGIENE       |
|                       | 10 a 11 h | ENVASADO                               | INGENIERÍA* | INGENIERÍA                             | INGENIERÍA   | INGENIERÍA    |
|                       | 11 a 12 h | ENVASADO                               | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN                              | NUTRICIÓN    | NUTRICIÓN     |
|                       | 12 a 13 h | CALIDAD                                | CALIDAD     | CALIDAD                                | ENVASADO     | ENVASADO      |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |
| SEMANA 10<br>3-7/11   | 9 a 10 h  |  | HIGIENE     | HIGIENE                                | HIGIENE      | HIGIENE       |
|                       | 10 a 11 h | ENVASADO                               | INGENIERÍA  | INGENIERÍA                             | INGENIERÍA   | INGENIERÍA    |
|                       | 11 a 12 h | ENVASADO                               | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN                              | NUTRICIÓN    | NUTRICIÓN     |
|                       | 12 a 13 h | CALIDAD                                | CALIDAD     | CALIDAD                                | ENVASADO     | ENVASADO      |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |
| SEMANA 11<br>10-14/11 | 9 a 10 h  | LA ALMUDENA                            | HIGIENE     | HIGIENE                                | HIGIENE      | HIGIENE       |
|                       | 10 a 11 h |  | INGENIERÍA* | INGENIERÍA                             | INGENIERÍA   | INGENIERÍA    |
|                       | 11 a 12 h |  | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN                              | NUTRICIÓN    | NUTRICIÓN     |
|                       | 12 a 13 h |  | CALIDAD     | CALIDAD                                | ENVASADO     | ENVASADO      |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |
| SEMANA 12<br>17-21/11 | 9 a 10 h  | VISITA A<br>FÁBRICAS<br>CALIDAD G2**** | HIGIENE     | HIGIENE                                | HIGIENE      | HIGIENE       |
|                       | 10 a 11 h |  | INGENIERÍA* | INGENIERÍA                             | INGENIERÍA   | INGENIERÍA    |
|                       | 11 a 12 h |  | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN                              | NUTRICIÓN    | NUTRICIÓN     |
|                       | 12 a 13 h |  | CALIDAD     | CALIDAD                                | ENVASADO     | ENVASADO      |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |
| SEMANA 13<br>24-28/11 | 9 a 10 h  | ENVASADO***                            | HIGIENE     | JORNADA DE<br>SALIDAS<br>PROFESIONALES | HIGIENE      | HIGIENE       |
|                       | 10 a 11 h | ENVASADO***                            | INGENIERÍA* |  | INGENIERÍA   | INGENIERÍA    |
|                       | 11 a 12 h | ENVASADO                               | NUTRICIÓN** |  | NUTRICIÓN    | NUTRICIÓN     |
|                       | 12 a 13 h | CALIDAD                                | CALIDAD     |  | ENVASADO     | ENVASADO      |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |
| SEMANA 14<br>1-5/12   | 9 a 10 h  |  | HIGIENE     | HIGIENE                                | HIGIENE      | REC-HIGIENE   |
|                       | 10 a 11 h | REC-CALIDAD                            | INGENIERÍA* | INGENIERÍA*                            | INGENIERÍA   | INGENIERÍA    |
|                       | 11 a 12 h | ENVASADO                               | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN                              | NUTRICIÓN    | REC-NUTRICIÓN |
|                       | 12 a 13 h | CALIDAD                                | CALIDAD     | CALIDAD                                | REC-ENVASADO | REC-CALIDAD   |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |
| SEMANA 15<br>8-12/12  | 9 a 10 h  | LA<br>INMACULADA                       | ENVASADO*** | Seminario<br>proyecto<br>ENVASADO      | CALIDAD*     |               |
|                       | 10 a 11 h |  | ENVASADO*** |  | CALIDAD*     |               |
|                       | 11 a 12 h |  |             |  | CALIDAD*     |               |
|                       | 12 a 13 h |  | CALIDAD     |  |              |               |
|                       | 13 a 14 h |  |             |  |              |               |

(Las fechas y los horarios son orientativos)

**CALIDAD:** Calidad Microbiológica de los Alimentos

**ENVASADO:** Envasado de Alimentos

**HIGIENE:** Higiene y Seguridad Alimentaria

**INGENIERÍA:** Ingeniería Alimentaria

**NUTRICIÓN:** Nutrición Humana y Dietética

\* Seminario: horas que se impartirán dentro del horario de teoría según se avance en el programa

\*\* Seminarios en los que la clase se divide en 4 grupos en diferentes aulas y con distintos profesores

\*\*\* Evaluaciones de los seminarios

\*\*\*\* Actividades en los que la clase se divide en 2 grupos



**CALENDARIO DE CLASES PRÁCTICAS DEL  
PRIMER SEMESTRE**



|                          | Horario     | LUNES   | MARTES                             | MIÉRCOLES                          | JUEVES                             | VIERNES                            |
|--------------------------|-------------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| SEMANA 1<br>1-5/9        |             |   |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 2<br>8-12/9       |             |   |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 3<br>15-19/09     | 15:30-18:30 | HSA - LAB 2                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 4<br>22/09-26/09  | 16:30-18:30 | HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 1 y 2 * |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 5<br>29/9-3/10    | 16:30-18:30 | HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 3 y 4   |                                    |                                    |                                    | SAN FRANCISCO DE ASÍS              |
| SEMANA 6<br>6-10/10      | 15:30-18:30 | HSA - LAB 6                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 |   |                                    | PRÁCTICAS ENVASADO (1,2)           | PRÁCTICAS ENVASADO(3,4)            | PRÁCTICAS ENVASADO (5,6)           |
| SEMANA 7<br>13-17/10     | 15:00-18:00 | CALIDAD MICROBIOLÓGICA 1                        |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 16:30-18:30 | HSA - LAB 4                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 8<br>20-24/10     | 15:00-18:00 | CALIDAD MICROBIOLÓGICA 2                        |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 16:30-18:30 | HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 5 y 6 * |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 | HSA - LAB 7                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 9<br>27/10-31/10  | 16:30-18:30 | HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 7 y 8 * |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 | HSA - LAB 5                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 10<br>3-7/11      | 15:00-18:00 | CALIDAD MICROBIOLÓGICA 3                        |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 | HSA - LAB 8                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 11<br>10-14/11    | 15:30-18:30 | HSA - LAB 1                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 | La Almudena                                     | PRÁCTICAS ENVASADO(3,4)            | PRÁCTICAS ENVASADO (5,6)           |                                    |                                    |
| SEMANA 12<br>16-20/11    | 15:30-18:30 | PRÁCTICAS ENVASADO (1,2)                        | PRÁCTICAS ENVASADO (3,4)           | PRÁCTICAS ENVASADO (5,6)           | PRÁCTICAS ENVASADO (1,2)           |                                    |
| SEMANA 13<br>24/11-28/11 | 15:00-18:00 | CALIDAD MICROBIOLÓGICA 4                        |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 | HSA - LAB 3                                     |                                    |                                    |                                    |                                    |
|                          | 15:30-18:30 |   | Desarrollo proyecto de envasado G4 | Desarrollo proyecto de envasado G3 | Desarrollo proyecto de envasado G2 | Desarrollo proyecto de envasado G1 |
| SEMANA 14<br>2-5/12      |             |   |                                    |                                    |                                    |                                    |
| SEMANA 15<br>8-12/12     |             | La Inmaculada                                   |                                    | Proyecto envasado                  |                                    |                                    |

**HSA - LAB:** Higiene y Seguridad Alimentaria, práctica de laboratorio.

\* La sesión del jueves de APPCC de Higiene y Seguridad Alimentaria posiblemente se traspase al viernes en horario de 15:30-17:30 si lo requiere la organización de otras actividades



**CALENDARIO DE CLASES TEÓRICAS Y SEMINARIOS  
DEL SEGUNDO SEMESTRE**



|                     |           | LUNES         | MARTES      | MIÉRCOLES   | JUEVES                | VIERNES               |
|---------------------|-----------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| SEMANA 1<br>19-23/1 | 9 a 10 h  | EXÁMENES      | EXÁMENES    | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h |               |             | TAOVeg      | PROCESOS              | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h |               |             | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h |               |             | INGENIERÍA  | 1ª RSD                | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 2<br>26-30/1 | 9 a 10 h  |               | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | Santo Tomás de Aquino |
|                     | 10 a 11 h | HIGIENE       | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS              |                       |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             |                       |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            |                       |
| SEMANA 3<br>2-6/2   | 9 a 10 h  | TAOVeg SEM G1 | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h | TAOVeg SEM G1 | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS              | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 4<br>9-13/2  | 9 a 10 h  | TAOVeg SEM G2 | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h | TAOVeg SEM G2 | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS*             | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 5<br>16-20/2 | 9 a 10 h  |               | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h |               | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS              | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 6<br>23-27/2 | 9 a 10 h  | REC-HIGIENE   | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h | INGENIERÍA*   | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS*             | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 7<br>2-6/3   | 9 a 10 h  |               | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h |               | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS              | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 8<br>9-13/3  | 9 a 10 h  |               | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE               | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h |               | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS*             | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN             | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA            | INGENIERÍA *          |
| SEMANA 9<br>16-20/3 | 9 a 10 h  |               | HIGIENE     | HIGIENE     | SAN JOSÉ <sup>1</sup> | HIGIENE               |
|                     | 10 a 11 h |               | PROCESOS    | TAOVeg      |                       | TAOVeg                |
|                     | 11 a 12 h | PROCESOS      | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** |                       | NUTRICIÓN             |
|                     | 12 a 13 h | TAOVeg        | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  |                       | INGENIERÍA *          |

1

(Las fechas y los horarios son orientativos)

**HIGIENE:** Higiene y Seguridad Alimentaria

**INGENIERÍA:** Ingeniería Alimentaria

**NUTRICIÓN:** Nutrición Humana y Dietética

**PROCESOS:** Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos

**TAOVeg:** Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal

**RSD** Reunión de seguimiento docente

\* Seminario: horas que se impartirán dentro del horario de teoría según se avance en el programa

\*\* Seminarios en los que la clase se divide en 4 grupos en diferentes aulas y con distintos profesores

<sup>1</sup> Festividad pendiente de confirmación



|                       |           | LUNES          | MARTES      | MIÉRCOLES   | JUEVES     | VIERNES                 |
|-----------------------|-----------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------------------|
| SEMANA 10<br>23-27/3  | 9 a 10 h  |                | HIGIENE     | HIGIENE     | HIGIENE    |                         |
|                       | 10 a 11 h | REC-NUTRICIÓN  | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS*  |                         |
|                       | 11 a 12 h | PROCESOS       | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN  |                         |
|                       | 12 a 13 h | TAOVeg         | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA |                         |
| <b>Semana Santa</b>   |           |                |             |             |            |                         |
| SEMANA 11<br>6-10/4   | 9 a 10 h  |                | HIGIENE***  | HIGIENE***  | HIGIENE*** | HIGIENE                 |
|                       | 10 a 11 h |                | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS   | TAOVeg                  |
|                       | 11 a 12 h |                | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN  | NUTRICIÓN               |
|                       | 12 a 13 h |                | INGENIERÍA* | 2ª RSD      | INGENIERÍA | INGENIERÍA *            |
| SEMANA 12<br>13-17/4  | 9 a 10 h  |                | HIGIENE***  | HIGIENE***  | HIGIENE*** | CONGRESO de ESTUDIANTES |
|                       | 10 a 11 h | REC-INGENIERÍA | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS   |                         |
|                       | 11 a 12 h | PROCESOS       | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN  |                         |
|                       | 12 a 13 h | TAOVeg         | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA |                         |
| SEMANA 13<br>20-24/4  | 9 a 10 h  |                | HIGIENE***  | HIGIENE***  | HIGIENE*** | HIGIENE                 |
|                       | 10 a 11 h |                | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS   | TAOVeg                  |
|                       | 11 a 12 h | PROCESOS       | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN** | NUTRICIÓN  | NUTRICIÓN               |
|                       | 12 a 13 h | TAOVeg         | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA | INGENIERÍA *            |
| SEMANA 14<br>27/4-1/5 | 9 a 10 h  |                | HIGIENE***  | HIGIENE     | HIGIENE    | 1º de mayo              |
|                       | 10 a 11 h | REC-PROCESOS   | PROCESOS    | TAOVeg      | PROCESOS   |                         |
|                       | 11 a 12 h | PROCESOS       | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN  |                         |
|                       | 12 a 13 h | TAOVeg         | INGENIERÍA* | INGENIERÍA  | INGENIERÍA |                         |
| SEMANA 15<br>4-8/5    | 9 a 10 h  |                | HIGIENE     | HIGIENE     |            |                         |
|                       | 10 a 11 h |                | PROCESOS    | REC-TAOVeg  |            |                         |
|                       | 11 a 12 h |                | NUTRICIÓN   | NUTRICIÓN   |            |                         |
|                       | 12 a 13 h | INGENIERÍA^^   |             |             |            |                         |
|                       | 13 a 14 h |                |             |             |            |                         |

(Las fechas y los horarios son orientativos)

**HIGIENE:** Higiene y Seguridad Alimentaria

**INGENIERÍA:** Ingeniería Alimentaria

**NUTRICIÓN:** Nutrición Humana y Dietética

**PROCESOS:** Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos

**TAOVeg:** Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal

**RSD** Reunión de seguimiento docente

\* Seminario: horas que se impartirán dentro del horario de teoría según se avance en el programa

\*\* Seminarios en los que la clase se divide en 4 grupos en diferentes aulas y con distintos profesores

\*\*\* Seminarios (trabajos dirigidos): Las horas de este tipo de seminarios en el horario de teoría se refieren solo a las exposiciones de cada pequeño grupo (3-4 estudiantes) para el grupo entero. El resto de las horas presenciales se realizarán en las dependencias del departamento que indique el profesor.

^^ Actividad de evaluación parcial de la asignatura



## **CALENDARIO DE CLASES PRÁCTICAS DEL SEGUNDO SEMESTRE**



|                       | Horario     | LUNES   | MARTES      | MIÉRCOLES                     | JUEVES      | VIERNES                       |
|-----------------------|-------------|---|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| SEMANA 1<br>19-23/1   |             | Exámenes  |             |                               |             |                               |
| SEMANA 2<br>26-30/1   |             |   |             |                               |             | S. TOMÁS AQUINO               |
| SEMANA 3<br>2-6/2     | 15:00-18:00 | NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 1                  |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-18:00 | PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 3     |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-17:00 |   | SEM 1 PCT 5 |                               | SEM 2 PCT 5 | SEM 1 PCT 4                   |
| SEMANA 4<br>9-13/2    | 15:00-18:00 | NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 2                  |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-18:00 | PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 4     |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-17:00 |   | SEM 1 PCT 1 |                               | SEM 2 PCT 1 | SEM 2 PCT 4                   |
| SEMANA 5<br>16-20/2   | 15:00-18:00 | NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 4                  |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-18:00 | PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 1     |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-17:00 | SEM 1 PCT 3                                     | SEM 1 PCT 2 | SEM 2 PCT 3                   | SEM 2 PCT 2 |                               |
| SEMANA 6<br>23-27/2   | 15:00-18:00 | NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 3                  |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-18:00 | TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 5 |             |                               |             |                               |
|                       | 14:00-17:00 | INGENIERÍA ALIMENTARIA 1                        |             |                               |             |                               |
| SEMANA 7<br>2-6/4     | 15:00-18:00 | PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 2     |             |                               |             |                               |
|                       | 14:00-17:00 | INGENIERÍA ALIMENTARIA 3                        |             |                               |             |                               |
| SEMANA 8<br>9-13/3    | 15:00-18:00 | TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 1 |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-17:00 | SEM 3 PCT 5                                     | SEM 3 PCT 4 |                               |             | SEM 3 PCT 3                   |
|                       | 14:00-17:00 | INGENIERÍA ALIMENTARIA 2                        |             |                               |             |                               |
| SEMANA 9<br>16-20/3   | 15:00-18:00 | TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 3 |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-17:00 | SEM 3 PCT 1                                     | SEM 3 PCT 2 |                               |             |                               |
|                       | 14:00-17:00 | INGENIERÍA ALIMENTARIA 4                        |             |                               |             |                               |
| SEMANA 10<br>23-27/3  | 15:00-18:00 | PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 5     |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-18:00 | TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 2 |             |                               |             |                               |
|                       | 14:00-17:00 | ING ALIMEN 4*                                   |             |                               |             |                               |
| <b>SEMANA SANTA</b>   |             |   |             |                               |             |                               |
| SEMANA 11<br>6-10/4   | 15:00-18:00 |   |             |                               | PCT lab5 4  | PCT lab5 5                    |
| SEMANA 12<br>13-17/4  | 15:00-18:00 | TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 4 |             |                               |             |                               |
|                       | 15:00-18:00 |   | PCT lab5 1  | PCT lab5 2                    | PCT lab5 3  |                               |
| SEMANA 13<br>20-24/4  |             |   |             | TRABAJOS DIRIGIDOS TAOVeg - 1 |             | TRABAJOS DIRIGIDOS TAOVeg - 2 |
| SEMANA 14<br>27/4-1/5 |             |   |             |                               |             | 1º de Mayo                    |
| SEMANA 15<br>4-8/5    |             |   |             |                               |             |                               |

\* Solo se impartirá la práctica de Ingeniería Alimentaria el lunes 23 de marzo en caso de ser festivo el 19 de marzo (Festividad de San José)



# REUNIONES DE SEGUIMIENTO DOCENTE





## **REUNIONES DE SEGUIMIENTO DOCENTE CON ESTUDIANTES**

Se realizan dos reuniones en el curso, una al final de cada cuatrimestre.

Se desarrollan con la participación de estudiantes, profesores del curso y miembros del Comité de Evaluación y Mejora del Grado en CYTA. Consisten en comentar conjuntamente el desarrollo del curso (puntos fuertes y debilidades) para poder plantear mejoras en cursos posteriores.

Las fechas se encuentran indicadas en el calendario de teoría y serán:

**Primer cuatrimestre:** 22 de enero de 2026 (12:00-13:00 h)

**Segundo cuatrimestre:** 8 de abril de 2026 (12:00-13:00 h)



# **CALENDARIO DE EXÁMENES**





## EXÁMENES OFICIALES

| EXAMENES CONVOCATORIA ORDINARIA PRIMER SEMESTRE<br>Del 15 al 19 de diciembre de 2025 y del 8 al 20 de enero de 2026 |              |
|---|--------------|
| Asignatura  | Fecha        |
| Nutrición Humana y Dietética <sup>1</sup>   | 16-diciembre |
| Higiene y Seguridad Alimentaria <sup>1</sup>  | 8-enero      |
| Envasado de Alimentos   | 12-enero     |
| Ingeniería Alimentaria <sup>1</sup>   | 15-enero     |
| Calidad Microbiológica de los Alimentos   | 19-enero     |

**FECHA DE CIERRE DE ACTAS: 6 de febrero de 2026**

| EXAMENES CONVOCATORIA ORDINARIA SEGUNDO SEMESTRE<br>Del 11 al 29 de mayo de 2026 |         |
|--|---------|
| Asignatura   | Fecha   |
| Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal  | 13-mayo |
| Higiene y Seguridad Alimentaria <sup>1</sup>                                     | 19-mayo |
| Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos                       | 22-mayo |
| Ingeniería Alimentaria <sup>1</sup>  | 26-mayo |
| Nutrición Humana y Dietética <sup>1</sup>  | 29-mayo |

**FECHA DE CIERRE DE ACTAS: 10 de junio de 2026**

| EXAMENES CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA<br>Del 11 al 30 de junio de 2026 |          |
|---|----------|
| Asignatura  | Fecha    |
| Envasado de Alimentos   | 11-junio |
| Higiene y Seguridad Alimentaria <sup>1</sup>                          | 15-junio |
| Calidad Microbiológica de los Alimentos                               | 17-junio |
| Nutrición Humana y Dietética <sup>1</sup>                             | 19-junio |
| Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos            | 23-junio |
| Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal                             | 25-junio |
| Ingeniería Alimentaria <sup>1</sup>                                   | 29-junio |

**FECHA DE CIERRE DE ACTAS: 13 de julio de 2026**

<sup>1</sup> Asignatura anual

Las aulas y horarios definitivos se publicarán con la convocatoria de cada examen en el campus virtual de la asignatura.



## **OTRAS EVALUACIONES**

| <b>Asignatura</b>   | <b>Fecha</b>          | <b>Hora</b> |
|---|-----------------------|-------------|
| <b>Envasado de Alimentos</b>                                      |                       |             |
| Evaluación continua (1º)  | 13-octubre            | 9:00        |
| Evaluación continua (2º)  | 24-noviembre          | 9:00        |
| Evaluación continua (3º)  | 09-diciembre          | 9:00        |
| <b>Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos</b> |                       |             |
| Parcial   | <i>por determinar</i> |             |
| Examen de seminarios y prácticas                                  | <i>por determinar</i> |             |
| <b>Ingeniería Alimentaria</b>                                     |                       |             |
| 2º examen parcial   | 04-mayo               | 11:00       |

Las aulas y horarios definitivos se publicarán con la convocatoria de cada examen en el campus virtual de la asignatura.



# FICHAS DOCENTES





| TITULACIÓN                            | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS | 0885             | 2025-26         |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS         |
| SUBJECT                 | MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FOOD                 |
| MÓDULO                  | SEGURIDAD ALIMENTARIA                           |
| MATERIA                 | HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA                 |
| ÁMBITO DE CONOCIMIENTO  | CIENCIAS AGRARIAS Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS |

|  |             |
|--|-------------|
| CÓDIGO GEA                                 | 804293      |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Obligatoria |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)               | 5           |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| FACULTAD                      | VETERINARIA  |
| DPTO. RESPONSABLE             | Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Nutrición, Bromatología, Higiene y Seguridad Alimentaria) |
| CURSO                         | 3º   |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) |  |

|                                   | CRÉDITOS ECTS |   |                    |
|-----------------------------------|---------------|---|--------------------|
| CARGA TOTAL                       | 6             | ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES         | 40%                |
| SEMESTRE                          | 1             | ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES      | 60%                |
| REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD |               | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES     | HORAS PRESENCIALES |
| TEORÍA                            | 3,5           | Desarrollo del programa teórico           | 35                 |
| TUTORÍAS, EXÁMENES                | 0,3           | Actividad tutorial, pruebas de evaluación | 10                 |
| VISITAS                           | 0,2           | Visita a industria alimentaria            |                    |
| SEMINARIOS                        | 0,5           | Seminarios, trabajos dirigidos            |                    |
| PRÁCTICAS                         | 1,5           | Prácticas de Laboratorio                  | 15                 |

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



## FICHA DOCENTE

|                | NOMBRE                  | E-MAIL          |
|----------------|-------------------------|-----------------|
| COORDINADOR/ES | Ana Isabel Haza Duaso   | hanais@ucm.es   |
|                | Claudio Alba Rubio      | c.alba@ucm.es   |
|                | Amaia Iriondo DeHond    | amaiairi@ucm.es |
| PROFESORES     | Ana Isabel Haza Duaso   | hanais@ucm.es   |
|                | Carmen Herranz Sorribes | cherranz@ucm.es |
|                | Claudio Alba Rubio      | c.alba@ucm.es   |
|                | Amaia Iriondo DeHond    | amaiairi@ucm.es |

### BREVE DESCRIPTOR

Se estudian los principios en los que se basa la calidad microbiológica de los alimentos, los factores que determinan el desarrollo de los microorganismos en los alimentos, los criterios microbiológicos y los programas de muestreo que se aplican en los alimentos. También se abordan en la asignatura los principales métodos convencionales y rápidos empleados en el control microbiológico de los alimentos.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomiendan conocimientos previos de Microbiología y Bioquímica de los Alimentos.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para la evaluación y el control de la calidad microbiológica de los alimentos. En primer lugar se estudia la ecología microbiana de los alimentos, teniendo en cuenta los microorganismos asociados y los factores que influyen en su desarrollo. A continuación, se analizan los criterios microbiológicos, las técnicas de muestreo, los programas de muestreo que se aplican a los alimentos según el riesgo así como la importancia del laboratorio de microbiología de los alimentos. Finalmente, se estudian los principales métodos de análisis de microorganismos que se aplican para el control microbiológico de los alimentos.

### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

In this subject, the students will acquire the tools for the assessment and control of the microbiological quality of foods by learning about: (i) the factors that influence the behaviour of the microorganisms present in foods (microbial ecology); (ii) microbiological criteria for foods, including the application of sampling plans tailored to food risk; and (iii) the principles and applications of the laboratory methods available for the analysis of the microbiological quality of food.

### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.

CG-4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos. CG-6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.

CG-11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.



### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CT-7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.  
CT-8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.  
CT-9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico técnico en español y en inglés.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-HSA1. Enumerar y describir los principales grupos microbianos presentes en los alimentos, su origen y los factores que influyen en su desarrollo.  
CE-HSA4. Identificar las causas y manifestaciones del deterioro de los alimentos y los factores que influyen en los procesos de alteración.  
CE-HSA9. Interpretar, aplicar y analizar críticamente la legislación alimentaria vigente de forma que puedan identificarse necesidades y proponer mejoras normativas.  
CE-HSA10. Tomar muestras y realizar análisis microbiológicos de los alimentos.  
CE-HSA11. Describir los atributos de calidad y aplicar los programas de muestreo adecuados para los distintos alimentos.  
CE-HSA12. Describir y utilizar los métodos de detección convencional y rápida de los microorganismos y metabolitos presentes en los alimentos.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

A través de las competencias adquiridas, el alumno debe ser capaz de evaluar y controlar la calidad microbiológica de los alimentos, así como de utilizar las técnicas y procedimientos más adecuados para la toma de muestras y el análisis de los mismos.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

#### PROGRAMA TEÓRICO

#### UNIDAD TEMÁTICA I: ASPECTOS GENERALES

**Tema 1. Concepto y contenido de la asignatura.** Concepto. Objetivos de la asignatura y organización de las unidades que componen el programa. Fuentes de información y bibliografía relevante.

**Tema 2. Calidad microbiológica de los alimentos.** Introducción. Importancia de la calidad microbiológica. Marco aplicativo dentro de los sistemas APPCC en las industrias alimentarias. Aspectos legales de la calidad microbiológica de los alimentos.

#### UNIDAD TEMÁTICA II: ECOLOGÍA MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS

**Tema 3. Microorganismos asociados a los alimentos.** Los alimentos como ecosistemas microbianos. Microbiota de los alimentos. Principales grupos microbianos presentes en los alimentos. Fuentes de microorganismos para los alimentos. Microorganismos autóctonos y alóctonos. Interacciones entre microorganismos. Consorcios microbianos. Redes tróficas.

**Tema 4. Microorganismos asociados a los alimentos: microorganismos patógenos.** Principales microorganismos patógenos presentes en los alimentos. Fuentes de microorganismos potencialmente patógenos. Formas en las que los microorganismos patógenos se pueden encontrar en los alimentos. Microorganismos esporulados. Evolución de los patógenos en los alimentos. Importancia de los microorganismos patógenos para la calidad microbiológica de los alimentos.



**Tema 5. Microorganismos asociados a los alimentos: microorganismos beneficiosos.** Principales grupos microbianos beneficiosos presentes o añadidos a los alimentos o suplementos nutricionales. Fuentes de microorganismos potencialmente beneficiosos. Formas en las que los microorganismos beneficiosos se pueden encontrar en los alimentos. Calidad microbiológica de los alimentos que contienen microorganismos beneficiosos. Limitaciones. Situación legal. Tendencias futuras.

**Tema 6. Microorganismos asociados a los alimentos: microorganismos alterantes.** Principales grupos microbianos alterantes en los alimentos. Fuentes de microorganismos alterantes. Alteración microbiana de los alimentos: Definición, causas, factores de los que depende. Manifestaciones de la alteración microbiana. Asociaciones y sucesiones microbianas alterantes. Relaciones entre microorganismos alterantes y patógenos.

**Tema 7. Factores que influyen en el desarrollo y metabolismo de los microorganismos en los alimentos: factores intrínsecos.** Tipos de factores que influyen en el desarrollo y metabolismo de los microorganismos en los alimentos. Factores intrínsecos. Actividad de agua, pH, potencial redox, composición química. Otros factores intrínsecos.

**Tema 8. Factores que influyen en el desarrollo y metabolismo de los microorganismos en los alimentos: factores extrínsecos.** Temperatura. Aplicación de frío. Aplicación de calor. Humedad relativa. Atmósfera. Envasado. Conservantes químicos Otros tratamientos de conservación. Tratamientos de descontaminación de alimentos. Efecto de los tratamientos combinados sobre los microorganismos. Limitaciones de los tratamientos.

**Tema 9. Alteraciones, lesiones y adaptaciones de los microorganismos en los alimentos.** Alteraciones y lesiones subletales sufridas por los microorganismos. Formas vegetativas. Esporos. Mecanismos de reparación. Revitalización de los microorganismos lesionados. Mecanismos de adaptación.

### UNIDAD TEMÁTICA III: EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS

**Tema 10. Microorganismos marcadores (índices e indicadores) en el análisis de alimentos.** Introducción histórica y bases de su utilización. Microorganismos índices e indicadores: definición y características de los diferentes grupos.

**Tema 11. Criterios microbiológicos de los alimentos.** Definición de criterio microbiológico. Tipos de criterios microbiológicos. Aplicaciones de los criterios microbiológicos. Principios para establecer criterios microbiológicos. Componentes de los criterios microbiológicos. Límites microbiológicos.

**Tema 12. Conceptos de probabilidad y muestreo.** Concepto de probabilidad. Población y muestra de población. Elección de las unidades de muestra. El programa de muestreo. La curva característica de operación. Probabilidad de los riesgos del productor y del consumidor. Aceptación y rechazo.

**Tema 13. Fundamentos de las técnicas de muestreo.** Objetivos del Muestreo. Muestreo único, repetido, por selección intencionada o al azar. Muestreo aleatorio: Simple, sistemático, estratificado, por conglomerados, mixto. Principios para la obtención de las muestras. Concepto de lote. Muestra representativa. Uso de la tabla de números aleatorios. Confianza en la interpretación de los resultados. Consideraciones prácticas.



**Tema 14. Planes de muestreo.** Planes de muestreo de atributos de dos clases: Objetivo y parámetros que los definen. Planes de muestreo de atributos de tres clases: Objetivo y parámetros que los definen. Comparación entre los planes de muestreo de atributos de dos y tres clases. Influencia del tamaño del lote.

**Tema 15. Elección del programa de muestreo según el objetivo.** Principios generales. Criterios microbiológicos: Utilidad, indicadores y patógenos. Factores que afectan al riesgo asociado a los patógenos. Categorización de los peligros microbiológicos de acuerdo con el riesgo. Elección entre programas de dos y tres clases. Determinación de los valores  $m$  y  $M$ . Conocimiento específico del lote. Planes de muestreo para situaciones con riesgo directo de presencia de patógenos.

**Tema 16. Diseño y manejo de un laboratorio de microbiología de los alimentos.** Necesidad de diseño y manejo en un laboratorio de microbiología de los alimentos. Seguridad en el laboratorio de microbiología de los alimentos: Barreras primarias y secundarias. Buenas Prácticas de Laboratorio. Consideraciones acerca del personal. Consideraciones acerca de los equipos. Acreditación de los laboratorios. **2 horas**

**Tema 17. Fundamentos y objetivos de la toma de muestras.** Principios ecológicos y estratégicos. Etapas en el procedimiento del muestreo. Condiciones que debe cumplir la toma de muestras. Identificación de las muestras. Transporte o traslado de las muestras al laboratorio.

**Tema 18. Fundamentos de las técnicas analíticas en microbiología de los alimentos.** Análisis de microorganismos y sus metabolitos en la industria alimentaria: Razones y particularidades. Ámbito y fines del análisis microbiológico de los alimentos. Métodos de referencia y métodos alternativos. Métodos convencionales *versus* métodos rápidos. Clasificación de los métodos de análisis de microorganismos y sus metabolitos en los alimentos.

**Tema 19. Métodos de análisis de microorganismos basados en su desarrollo en medios de cultivo.** Composición, clasificación y preparación de medios de cultivo de microorganismos. Metodología para el análisis de bacterias y hongos. Cálculo y expresión de los resultados. Técnica del número más probable (NMP). Desventajas de estas técnica y alternativas para su mejora.

**Tema 20. Métodos de análisis de microorganismos basados en su visualización directa.** Visualización directa de células microbianas, parásitos y virus. Limitaciones de la microscopía convencional. Microscopía DEFT. Citometría de flujo. Sistemas automatizados: *Bactoscan*.

**Tema 21. Métodos de análisis de microorganismos basados en la detección de su actividad metabólica o de componentes estructurales.** Métodos eléctricos. Métodos basados en la bioluminiscencia del ATP. Determinación de "huellas metabólicas": galerías de identificación y sistema Biolog.

**Tema 22. Métodos inmunoquímicos para el análisis de microorganismos y sus metabolitos.** Fundamentos de las técnicas inmunoquímicas aplicadas a la detección de microorganismos de los alimentos. Separación inmunomagnética. Inmunodifusión en gel. Ensayos de aglutinación. Dispositivos de flujo lateral. ELISA y ELFA.

**Tema 23. Métodos genéticos para el análisis de microorganismos y sus metabolitos (I)** Fundamentos de las técnicas genéticas aplicadas a la detección de microorganismos de los alimentos. Técnicas basadas en la hibridación de ácidos nucleicos. Ribotipado. *Microarrays*.



**Tema 24. Métodos genéticos para el análisis de microorganismos y sus metabolitos (II)** Técnicas basadas en la amplificación de ácidos nucleicos: reacción en cadena de la polimerasa (PCR) convencional y sus variantes; NASBA. Aplicación de las técnicas genéticas al análisis de virus en los alimentos.

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

Se llevarán a cabo prácticas basadas en el control de la calidad microbiológica de los alimentos. Los estudiantes realizarán una visita a una empresa del sector alimentario. Además, se realizarán seminarios/trabajos dirigidos en grupos reducidos de estudiantes.

### **MÉTODO DOCENTE**

- Clases magistrales: Para explicar el contenido teórico de la asignatura, con apoyo de las TICs
- Clases prácticas: Los alumnos obtendrán una visión de la utilidad práctica de los contenidos teóricos expuestos en las clases.
- Seminarios/trabajos dirigidos: En grupos reducidos los estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la asignatura.
- Visita a industria: Los estudiantes tendrán la oportunidad de visitar una industria alimentaria para conocer la aplicación práctica de los conceptos aprendidos en la asignatura.
- Tutorías docentes individuales: se ofrece al estudiante la ayuda necesaria para la superación de dificultades, resolución de dudas y obtención de fuentes bibliográficas para profundizar en algún tema.

Los alumnos contarán con el apoyo de los profesores para el desarrollo de todas las actividades. En el aula virtual de la asignatura, albergada en el campus virtual de la UCM, los estudiantes tendrán a su disposición además toda la información relativa a la organización de la asignatura, los contenidos de las clases teóricas, los guiones de prácticas y de los seminarios/trabajos dirigidos, así como toda aquella información que los profesores consideren de utilidad para el desarrollo de la asignatura. Por otra parte, el aula virtual servirá también como tablón de anuncios.

| <b>Actividad formativa</b>    | <b>Competencias</b>   |
|-------------------------------|---|
| Clases magistrales (teoría)   | CG-1, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, CE-HSA1, CE-HSA4, CE-HSA9, CE-HSA10, CE-HSA11, CE-HSA12 |
| Prácticas                     | CG-4, CG-6, CE-HSA4, CE-HSA9, CE-HSA10, CE-HSA11, CE-HSA12, CT-7, CT-8, CE-HSA11        |
| Seminarios/Trabajos dirigidos | CG-T1, CG-T4, CG-T6   |

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Del programa teórico: Se realiza mediante un examen escrito que consta de 12 preguntas cortas que se califican de 0 a 10 puntos. Para superar esta parte del examen que supone un 80% de la nota final, es necesario alcanzar una puntuación de 5 en al menos siete de estas preguntas y solo tres podrán estar calificadas por debajo de 2,5.

Del programa práctico: La realización de las prácticas, de los seminarios/trabajos dirigidos y la asistencia a la visita son obligatorios para aprobar la asignatura. Al finalizar las prácticas se realizará



un examen tipo test. Las actividades (prácticas y seminarios/trabajos dirigidos) contribuirán con un 20% a conformar la nota final.

Se valorará también para la nota final de la asignatura la asistencia a clase y la actitud y participación del alumno en todas las actividades.

Para aprobar la asignatura es necesario alcanzar una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10, en cada parte.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA**

Adams, M. y M. Moss. (2008). Food microbiology. The royal society of chemistry, cop. Cambridge.

AENOR (2010). Microbiología de los alimentos. Normas UNE. Madrid. En CD.

Bevilacqua, A., M. R. Corbo y M. Sinigaglia. (2016). The microbiological quality of food: foodborne spoilers. Libro electrónico. Disponible en Universidad Complutense de Madrid.

Comisión internacional de especificaciones microbiológicas para alimentos (ICMSF) (2004). Microorganismos de los alimentos. Vol. 7. Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria. Acribia, Zaragoza.

Comisión internacional de especificaciones microbiológicas para alimentos (ICMSF) (2010). Microorganisms in foods. Vol. 6. Microbial ecology of food commodities. Kluwer Academic Plenum Publishers, cop. New York.

Comisión internacional de especificaciones microbiológicas para alimentos (ICMSF) (2016). Microorganismos de los alimentos. Vol. 8. Uso de datos para evaluar el control del proceso y la aceptación del producto. Acribia, Zaragoza.

Doyle, M. P., F.D. Díez González y C. Hill. (2019). Food microbiology: Fundamentals and frontiers. Libro electrónico. Disponible en Universidad Complutense de Madrid

Doyle, M.P. (2002). Microbiología de los alimentos: Fundamentos y fronteras. Acribia, Zaragoza.

Forsythe, S.J. (2020). The microbiology of safe food. Libro electrónico. Disponible en Universidad Complutense de Madrid.

Hernández Urzúa, M. A. (2016). Microbiología de los alimentos / Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud. Libro electrónico. Disponible en Universidad Complutense de Madrid.

Jay, J. M. (2009). Microbiología moderna de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

Montville T. J. y K. R. Matthews. (2009). Microbiología de los alimentos: Introducción. Acribia, Zaragoza.

Mossel, D. A. A., B. Moreno García y C. B. Struijk (2006). Microbiología de los alimentos: Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) microbiológica de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

Pascual, M<sup>a</sup> R. (2024). Microbiología Alimentaria. Díaz de Santos, Madrid.



Pouch, D. F. y K. Ito. (2001). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American public health association, Washington DC.

Van Amerongen, A., D. Barug y M. Lauwaars. (2005). Rapid methods for biological and chemical contaminants in food and feed. Wageningen Academic Publishers, Países Bajos.

### PÁGINAS WEB DE INTERÉS

- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición: [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan\\_inicio.ht](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.ht)
- Boletín Oficial del Estado: <http://www.boe.es>
- Centros para el control y prevención de enfermedades: <http://www.cdc.gov>.
- Codex Alimentarius: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
- Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU): <https://cecu.es/>
- European Food Safety Authority: <http://www.efsa.europa.eu>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/home/en/>
- Microbiology Test Method Guides: <https://www.rapidmicrobiology.com/test-methods>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: <https://www.mapa.gob.es/es/>
- Ministerio de Consumo: <https://www.mscbs.gob.es/>
- Métodos de análisis de referencia: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>
- Organización Mundial de la Salud (OMS): <https://www.who.int/>
- Unión Europea: [https://european-union.europa.eu/index\\_es](https://european-union.europa.eu/index_es)

Nota: puede consultarse la bibliografía recomendada disponible en formato electrónico en la Biblioteca de la UCM en el siguiente enlace:

[https://biblioguias.ucm.es/er.php?course\\_id=34197](https://biblioguias.ucm.es/er.php?course_id=34197)

Aprobado en el Consejo de Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos del 8 de mayo de 2025



| TITULACIÓN                            | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS | 0885             | 2025-26         |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | Envasado de Alimentos                              |
| SUBJECT                 | Food Packaging                                     |
| MÓDULO                  | 3. Tecnología de los Alimentos                     |
| MATERIA                 | 3.4. Procesado y Transformaciones de los Alimentos |
| ÁMBITO DE CONOCIMIENTO  | Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos    |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| CÓDIGO GEA                               | 804288                            |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA) | Obligatoria                       |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)             | Semestral (5º semestre del Grado) |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| FACULTAD                      | VETERINARIA   |
| DPTO. RESPONSABLE             | Sección departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria |
| CURSO                         | TERCERO   |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) |   |

|                                   | CRÉDITOS ECTS |  |                    |
|-----------------------------------|---------------|--|--------------------|
| CARGA TOTAL                       | 6             | ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES  | 40 %               |
| SEMESTRE                          | 5º            | ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES   | 60 %               |
| REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD |               | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES  | HORAS PRESENCIALES |
| TEORÍA                            | 3             | Actividad en aula: Desarrollo del programa teórico. Actividad tutorial, tratamiento de dudas y realización de cuestionario de seguimiento. | 32                 |
| TUTORÍAS, EXÁMENES                | 0,2           |  |                    |
| SEMINARIOS                        | 1,8           | Seminario de trabajo. Desarrollo de un proyecto de envasado  | 18                 |
| PRÁCTICAS                         | 1             | Prácticas de laboratorio. Supuestos prácticos. Análisis de envases   | 10                 |

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



## FICHA DOCENTE

|              | NOMBRE                                  | E-MAIL              |
|--------------|---|---------------------|
| COORDINACIÓN | M <sup>a</sup> Isabel Cambero Rodríguez | icambero@ucm.es     |
|              | José F. Segura Plaza                    | josesegu@ucm.es     |
| DOCENTES     | Leonides Fernández Álvarez              | leonides@vet.ucm.es |
|              | Gonzalo García de Fernando Minguillón   | mingui@vet.ucm.es   |
|              | Manuela Fernández Álvarez               | manuela@vet.ucm.es  |

### BREVE DESCRIPTOR

Se aborda el estudio integral del envasado de los alimentos, desde los materiales de envasado, sistemas de fabricación, dosificación y cierre, equipos y líneas de envasado y el etiquetado de alimentos. Se analizan las características de los envases de venta y su papel como herramienta de marketing. Además, se tratan los envases de almacenamiento, distribución y transporte y su acoplamiento a los sistemas de logística. Finalmente se trata el impacto medioambiental.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimiento de química y bioquímica de alimentos.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

En primer lugar, se pretende dar a conocer los diferentes materiales utilizados en la elaboración de envases para alimentos, sus particularidades y la tecnología de fabricación.

Seguidamente, se tratan los criterios de elección de un envase, los problemas de interacción envase-alimento, sistemas de llenado, tipos de envasado, etiquetado y aspectos relacionados con el marketing.

Así mismo se estudian las particularidades de los envases destinados al almacenamiento y transporte de alimentos. Por último, se considera el impacto medioambiental de la fabricación y el del envase de alimentos, así como las distintas opciones para la gestión de los residuos de envases.

### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The first aim is to show the different materials that are used for the production of food packages, their properties and manufacturing technology. Secondly, the subject deals with the criteria for the selection of the package, the problems derived from package-food interactions, the filling systems, the types of packages, and labelling and marketing aspects.

The package features in relation to storage and transport are also revised. Finally, the subject deals with the environmental impact of the manufacture and use of food packaging, and the different options for packaging waste management.

### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.

CG-2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.



CG-4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.  
CG-6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.  
CG-10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.  
CG-11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CT-7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.  
CT-8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.  
CT-9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-PTA15. Definir las particularidades y tipos de envases destinados a la industria alimentaria.  
CE-PTA16. Comprender las distintas funciones de un envase.  
CE-PTA17. Valorar los diferentes materiales utilizados en la elaboración de envases para alimentos y sus particularidades, así como adquirir conocimientos sobre nuevos materiales y recubrimientos.  
CE-PTA18. Identificar los distintos sistemas de cierre y su repercusión en la conservación y consumo del alimento.  
CE-PTA19. Analizar las distintas tecnologías de fabricación de envases individuales y combinados.  
CE-PTA20. Evaluar los sistemas de envasado de alimentos, las particularidades de los equipos de dosificación y llenado así como los equipos integrados de formado-llenado-cierre, considerando en cada caso los sistemas de automatización y control.  
CE-PTA21. Adquirir conocimientos sobre los distintos materiales de adhesión y pegado y su aplicación a la elaboración de envases.  
CE-PTA22. Adquirir conocimientos en sistemas de impresión y decoración de envases.  
CE-PTA23. Identificar el envase como instrumento de marketing y unidad de compra.  
CE-PTA24. Evaluar los sistemas de etiquetado y analizar el envase como herramienta integrada en los sistemas de trazabilidad.  
CE-PTA25. Adquirir nociones sobre el funcionamiento, disposición y particularidades de las líneas de envasado aséptico e higiénico.  
CE-PTA26. Establecer los criterios de elección de un envase y ser capaces de adecuar y optimizar el diseño del envasado a los requerimientos de la conservación, vida útil y características de un alimento.  
CE-PTA27. Identificar y analizar las interacciones y compatibilidades entre envase-producto-proceso, y valorar los posibles fenómenos de migración envase-alimento.  
CE-PTA28. Ser capaz de identificar anomalías y defectos en los envases y determinar su repercusión en la seguridad y características del alimento en él contenido.  
CE-PTA29. Estar al día de los avances en los sistemas de envasado activo e inteligente y en la adaptación y mejora de los envases existentes.  
CE-PTA30. Comprender las particularidades de los envases destinados al almacenamiento y transporte de alimentos y su relación con los sistemas de logística.  
CE-PTA31. Definir, describir y analizar el impacto medio ambiental de la fabricación y consumo del envase de alimentos haciendo uso de ecobalances.  
CE-PTA32. Interpretar, aplicar y analizar críticamente la política y legislación medio ambiental y los sistemas integrados de gestión de residuos de envases.



### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

A través de las competencias adquiridas, el alumno debe ser capaz de:

- Elegir y/o diseñar un envase compatible con las características del producto, su proceso de elaboración, almacenamiento y condiciones de distribución.
- Elaborar su etiquetado y seleccionar el sistema de cierre, dosificación y llenado más conveniente.
- Elegir y/o asesorar sobre las líneas de envasado, y material de envase, más propicias para una línea de producción de alimento, en coherencia con la capacidad de producción de la empresa y el valor comercial del producto.
- Investigar, desarrollar e innovar en el campo del envasado de alimentos.
- Determinar el impacto medioambiental del envase y su proceso de fabricación.
- Determinar los riesgos asociados a la migración del envase en contacto con un determinado alimento.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

#### PROGRAMA TEÓRICO

**Tema 1. Conceptos básicos.** Envase. Tipos de envases. Otros términos (embalaje, envoltura, revestimiento y cobertura). Funciones y propiedades de un envase.

#### **I. MATERIALES Y FABRICACIÓN**

**Tema 2. Madera.** Obtención y transformación. Propiedades de interés. Utilidad de este material en el envasado de alimentos. **Textiles.**

**Tema 3. Papel.** Propiedades de interés. Proceso de fabricación. Tipos de papel.

**Tema 4. Cartón.** Estructura y propiedades de interés. Proceso de fabricación. Tipos de cartón. Utilidad del papel y el cartón en el envasado de alimentos.

**Tema 5. Cerámica. Vidrio.** Estructura y propiedades de interés. Fabricación de envases de vidrio.

**Tema 6. Metales.** Materiales empleados (acero, hojalata, chapa negra, TFS, aluminio). Propiedades de interés. Fabricación de envases metálicos. Tipos de envases. Junturas y soldaduras. Sistemas de cierre. Recubrimiento y protectores internos. Tipos, propiedades y función.

**Tema 7. Plásticos.** Tipos de plásticos de interés en el envasado de alimentos. Aditivos. Propiedades de los plásticos en el envasado de alimentos.

**Tema 8. Fabricación de envases de plástico.** Fabricación de envases de plástico flexibles

**Tema 9. Materiales multilaminares.** Propiedades de interés. Permeabilidad de los plásticos. Fabricación de películas multilaminares. Fabricación de envases de plástico rígidos. Sistemas de formado, llenado y sellado de envases. Envases "bag in box".

**Tema 10. Envasado aséptico.** Equipos de formado-llenado-cierre de envases.

**Tema 11. Recubrimientos y películas comestibles.** Características y propiedades. Aplicación de las películas.

**Tema 12. Tapas, tapones, cierres y precintos.** Materiales. Características. **Aerosoles.**

**Tema 13. Adhesivos.** Propiedades de interés. Tipos. Aplicaciones.



## II. APLICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

**Tema 14. Interacción envase - alimento.** Fenómenos de migración.

**Tema 15. Sistemas de dosificación y llenado.**

**Tema 16. Envasado a vacío y en atmósferas modificadas.** Características. Equipos. Gases empleados.

**Tema 17. Envasado activo.** Sistemas para la modificación de la atmósfera en el envase. Envasado antimicrobiano. Otros envases activos. **Envasado inteligente.** Indicadores y sensores. Otras tecnologías inteligentes. Aplicaciones.

**Tema 18. Impresión y decoración de envases.** Envase como instrumento de marketing. Procesos de impresión.

**Tema 19. Etiquetado.** Información a incluir en una etiqueta. Legislación. Alegaciones saludables.

**Tema 20. Criterios para la elección de un envase.** Compatibilidad envase - producto -proceso. Bases para el diseño de un envase.

**Tema 21. Envases para el almacenamiento y transporte de alimentos.** Funciones de un contenedor. Métodos de análisis. Contenedores de almacenamiento y transporte. Características. Tipos y materiales utilizados.

**Tema 22.** Acolchado y materiales de relleno. Características. Tipos. Materiales utilizados.

**Tema 23.** Unidades de carga. Métodos. Paletización: tecnología y acondicionamiento. El envase como soporte para la información logística.

**Tema 24. Envase y medio ambiente.** Impacto medioambiental de los envases: uso de recursos materiales y energéticos y emisiones asociadas. Análisis del ciclo de vida. Jerarquía de la gestión de los residuos de envases.

**Tema 25.** Política y Legislación medioambiental. Sistemas Integrados de Gestión (SIG) de residuos de envases y Sistemas de Depósito Devolución y Retorno (SDDR).

*(Los temas 12, 16 y 20 se desarrollarán en seminarios teórico-prácticos)*

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

- ✓ Análisis de la composición de atmósferas en alimentos envasados en atmósferas protectoras. Efecto del envasado a vacío y en atmósferas modificadas en la vida útil de los alimentos.
- ✓ Archivo de Envases. Análisis de la compatibilidad envase-producto-proceso. Análisis de sistemas de cierre. Análisis de características de materiales y de envases comerciales.
- ✓ Utilización de sistemas de envasado activo.
- ✓ Análisis de los factores a considerar en el diseño de un envase.

Visitas a empresas del sector: Cuando las circunstancias lo permitan se realizarán visitas a instalaciones relacionadas con el envasado de alimentos

### **MÉTODO DOCENTE**

- Clases teóricas.
- Prácticas en laboratorio y seminarios teórico-prácticos.
- Desarrollo de un proyecto en el que se aborden supuestos prácticos y/o el diseño de envases.
- Visita a empresas del sector.



| Actividad formativa         | Competencias  |
|-----------------------------|---|
| Clases magistrales (teoría) | CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, CE-PTA15, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CEPTA19, CE-PTA20, CE-PTA21, CE-PTA22, CEPTA23, CE-PTA24, CE-PTA25, CE-PTA26, CEPTA27, CE-PTA28, CE-PTA29, CE-PTA30, CEPTA31, CE-PTA32        |
| Prácticas                   | CT-7, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CE-PTA19, CE-PTA22, CE-PTA23, CE-PTA26, CE-PTA27, CE-PTA28, CE-PTA29  |
| Seminarios                  | CG-1, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, CT-7, CT-8, CT-9, PTA15, CE-PTA16, CE-PTA17, CE-PTA18, CE-PTA19, CE-PTA20, CE-PTA21, CE-PTA22, CE-PTA23, CE-PTA24, CE-PTA25, CE-PTA26, CE-PTA27, CE-PTA28, CE-PTA29, CE-PTA30, CE-PTA31, CE-PTA32 |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación de la asignatura se realizará en base a tres elementos de evaluación.

**a)** La evaluación del **contenido teórico** de la asignatura podrá realizarse por dos procedimientos:

- 1.- Realización de exámenes y desarrollo de supuestos teórico-prácticos. Estas pruebas de evaluación continua, se realizarán a lo largo del semestre y coincidiendo con el avance del programa de la asignatura. Sólo serán evaluadas y consideradas para superar la asignatura las pruebas realizadas por los alumnos que asistan a clase habitualmente. La asistencia a clase será registrada por los medios que el profesor establezca. Las pruebas de evaluación continua podrán realizarse al concluir la clase teórica y en convocatorias establecidas a lo largo del curso.
- 2.- Los alumnos que no asistan a clase, que no realicen las pruebas de evaluación continua o que no tengan una nota media de aprobado en las mismas, tendrán que superar un examen teórico en las fechas asignadas a la asignatura en las convocatorias oficiales correspondientes.

En conjunto, la materia teórica de la asignatura se evaluará considerando que:

-Cada una de las pruebas parciales o partes del examen se evaluará de forma independiente y se considerarán aprobadas cuando en ellas se alcance una nota mínima de 5 puntos (sobre 10).

-Para superar la asignatura deberá aprobarse de forma independiente la materia de cada prueba o parte del examen.

En las convocatorias finales (ordinaria o extraordinaria), los estudiantes sólo deberán examinarse de la parte teórica de la asignatura no superada en exámenes anteriores.

**b)** La materia de las clases **prácticas** podrá aprobarse asistiendo a todas las sesiones. Los estudiantes que no realicen las prácticas deberán superar un examen sobre la materia tratada.

**c)** Desarrollo, presentación y defensa de un **proyecto** de envasado de alimentos. Los alumnos deberán desarrollar un proyecto, de forma individual o en grupos de trabajo de 2 a 5 miembros, en el que se aborde un tema que suponga una innovación en el mercado de envases de alimentos. Este estudio se presentará en sesión pública para su evaluación y defensa.

Para la evaluación **global** de la asignatura se tendrán en cuenta:

La realización de las prácticas (requisito imprescindible para superar la asignatura), la calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua o en el examen teórico (50%) y la calificación



obtenida en el proyecto (50%). Para aprobar la asignatura es imprescindible alcanzar, tanto en la teoría como en el proyecto, una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

**Observaciones:**

**Las pruebas de evaluación (oficiales y no oficiales) se realizarán de forma presencial, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes.**

**Los detalles de cada prueba se especificarán en la convocatoria del examen correspondiente.**

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

La bibliografía actualizada de cada unidad temática se pondrá a disposición de los alumnos a través del campus virtual.

- ALÓS, J. S., LORENZO, J., NAVARRETE, L., PASCUAL, X. (2006). El libro blanco del envase y embalaje. Salón Internacional del Embalaje, Hispack-Fira de Barcelona, España.
- BARROS-VELÁZQUEZ, J. (2016). Antimicrobial food packaging. Academic Press, Nueva York, EE. UU.
- BAUGHAN, J.S. (2015). Global Legislation for Food Contact Materials: Processing, Storage and Packaging. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Reino Unido.
- BURGESS, P. (2016). Integrating the Packaging and Product Experience in Food and Beverages. Woodhead Publishing, Duxford, Reino Unido.
- COLES, R., KIWAN, M. (2011). Food and Beverage Packaging Technology. 2nd ed. Wiley-Blackwell
- DUNN, T. (2014). Manufacturing Flexible Packaging: Materials, Machinery, and Techniques. William Andrew, Waltham, EE. UU.
- DOONA, C. J., KUSTIN, K., FEEHERRY, F. E. (2010). Case studies in novel food processing technologies: innovations in processing, packaging and predictive modelling. Woodhead Publishing, Safari Technical Books, Philadelphia, EE. UU.
- DUPUIS, S., SILVA, J. (2008). Package design workbook the art and science of successful packaging. Rockport Publishers, Massachusetts, EE. UU.
- FERRO NIETO, A., TOLEDO ARGÜELLES, A., CADALSO BASADRE, J. C. (2008). El envase de polietilentereftalato su impacto medioambiental y los métodos para su reciclado. Editorial Universitaria, Habana, Cuba.
- EMBLEM, A., EMBLEM, H. (2012). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Reino Unido.
- GRIP x CHICAGO (2013). Best practices for graphic designers, packaging: an essential guide for implementing effective package design solutions. Rockport Publishers, Beverly, MA, EE. UU.
- MENDOZA ROCA, C. (2016). Manual práctico para gestión logística: envase y embalaje, transporte y cadena de frío, preservación de productos del agro. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
- POVEDA, P. (2000). Envases y residuos de envases. Nueva legislación. Ed. Exlibris Ediciones S.L., Madrid, España.
- ROBERTSON, G.L. (2010). Food packaging and shelf life. A practical guide. CRC Press.
- ROBERTSON, G.L. (2013). Food packaging. Principles and practice. CRC Press.
- SOMOZA, E. (2004). Packaging: aprehender el envase. Editorial Nobuko, Buenos Aires, Argentina.
- YAM, K. L., LEE, D. S. (2012). Emerging food packaging technologies: principles and practice. Woodhead Pub., Cambridge, Reino Unido.

Aprobado en Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria del 16 de junio de 2025.



| TITULACIÓN                            | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS | 0885             | 2025-26         |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA                 |
| SUBJECT                 | FOOD SAFETY AND HYGIENE                         |
| MÓDULO                  | Módulo Cuatro: Seguridad Alimentaria            |
| MATERIA                 | Materia 4.1: Higiene y Seguridad Alimentaria    |
| ÁMBITO DE CONOCIMIENTO  | Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos |

|  |             |
|--|-------------|
| CÓDIGO GEA                                 | 804292      |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Obligatoria |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)               | 5,6         |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| FACULTAD                      | VETERINARIA  |
| DPTO. RESPONSABLE             | Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Nutrición, Bromatología, Higiene y Seguridad Alimentaria) |
| CURSO                         | TERCERO  |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) |  |

|                                   | CRÉDITOS ECTS |  |                    |
|-----------------------------------|---------------|--|--------------------|
| CARGA TOTAL                       | 12            | ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES              | 40%                |
| SEMESTRE                          | 6             | ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES           | 60%                |
| REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD |               | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES          | HORAS PRESENCIALES |
| TEORÍA                            | 9             | Desarrollo del programa teórico                | 90                 |
| TUTORÍAS, EXÁMENES                | 0             | Actividad tutorial. Pruebas de evaluación      | 30                 |
| SEMINARIOS                        | 1             | Seminarios de trabajo                          |                    |
| PRÁCTICAS                         | 2             | Prácticas de laboratorio. Supuestos prácticos. |                    |

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



## FICHA DOCENTE

|                       | NOMBRE  | E-MAIL   |
|-----------------------|---|--|
| <b>COORDINADOR/ES</b> | Borrero del Pino, Juan<br>García García, Aina<br>García Lacarra, Teresa | jborrero@ucm.es<br>ainagarcia@ucm.es<br>tgarcia@vet.ucm.es |
| <b>PROFESORES</b>     | Alba Rubio, Claudio   | c.alba@ucm.es  |
|                       | Álvarez Rubio, M <sup>a</sup> Micaela                                   | malvar54@ucm.es  |
|                       | Bañares Echeverría, Celia   | c.banares@ucm.es   |
|                       | Celaya Carrillo, Carlos   | ccelaya@vet.ucm.es   |
|                       | Cintas Izarra, Luis   | lcintas@vet.ucm.es   |
|                       | González Alonso, Isabel   | gonzalzi@vet.ucm.es  |
|                       | Hernández Cruza, Pablo E.   | ehernan@vet.ucm.es   |
|                       | Irondo de Hond, Amaia   | amaiairi@ucm.es  |
|                       | Martín de Santos, Rosario   | rmartins@vet.ucm.es  |
|                       | Morales Gómez, Paloma   | pmorales@vet.ucm.es  |
|                       | Muñoz Atienza, Estefanía  | ematienza@ucm.es   |
|                       | Rodríguez Gómez, Juan Miguel  | jmrodrig@vet.ucm.es  |

### BREVE DESCRIPTOR

La asignatura se basa en: Conceptos generales de higiene y seguridad alimentaria. Aspectos higiénicos y sanitarios de los alimentos. Aspectos normativos y legislativos de la calidad y seguridad de los alimentos. Control higiénico-sanitario de la carne y productos cárnicos, de la leche y productos lácteos, del pescado y otros productos de la pesca, de los huevos y ovoproductos, de la miel y otros productos apícolas, de las hortalizas, frutas y hongos comestibles, así como de los cereales, azúcares, grasas y aceites, especias y bebidas. Higiene e inspección de las industrias y establecimientos alimentarios. El almacenamiento y transporte de alimentos. El comercio minorista de alimentación y los manipuladores de alimentos. Industrias de preparación y distribución de comidas para la restauración colectiva. El agua de suministro para las industrias y establecimientos alimentarios. Limpieza y desinfección de las instalaciones alimentarias. Control del aire en las industrias. Control de plagas en la industria y establecimientos alimentarios. Higiene medioambiental en las industrias alimentarias. El programa finaliza con un módulo dedicado a la seguridad alimentaria basada en el análisis del riesgo.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

No se especifican.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se identifican y describen los peligros sanitarios asociados al consumo de alimentos, con énfasis en los peligros de origen biológico, químico y físico. Se analizan los sistemas de control y aseguramiento de la calidad de los alimentos, en especial el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Se profundiza en el control higiénico-sanitario de los productos de origen animal y vegetal, incluyendo las bebidas. Se estudian las características higiénicas de las industrias y establecimientos alimentarios, así como los planes de limpieza, desinfección y control de plagas. Finaliza el programa abordando la seguridad alimentaria desde la perspectiva del análisis del riesgo.



### GENERAL OBJETIVES OF THIS SUBJECT

In this subject, the health hazards associated with food consumption are identified and described, with emphasis on hazards of biological, chemical, and physical origin. Food quality and safety assurance systems are analyzed, especially the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system. The hygienic and sanitary control aspects of food products of animal and vegetable origin, including beverages, are deeply analyzed. Other items considered are the hygienic characteristics of food industries, as well as the cleaning, disinfection and pest control plans. The program ends by addressing food safety based on risk analysis.

### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.

CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.

CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico técnico en español y en inglés.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-HSA2. Identificar los peligros sanitarios asociados a la presencia de bacterias, mohos, parásitos, virus y priones en los alimentos, así como analizar y evaluar el riesgo.

CE-HSA3. Identificar y describir los componentes tóxicos presentes de forma natural en los alimentos, los contaminantes químicos presentes en las materias primas y los originados durante el almacenamiento, procesado y preparación de los alimentos, así como las principales sustancias que pueden provocar alergias o intolerancias. Identificar los peligros sanitarios y evaluar los riesgos asociados a su presencia en los alimentos.

CE-HSA4. Identificar las causas y manifestaciones del deterioro de los alimentos y los factores que influyen en los procesos de alteración.



CE-HSA5. Establecer las medidas de prevención y control a implantar durante la producción, procesado, transporte, distribución y venta de los alimentos para garantizar su calidad, seguridad y aptitud para el consumo humano.

CE-HSA6. Desarrollar, implantar y supervisar sistemas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) y sus prerrequisitos en las industrias alimentarias. Establecer mecanismos eficaces de trazabilidad.

CE-HSA7. Describir los sistemas de restauración colectiva, los requisitos higiénico sanitarios de los establecimientos y los métodos de procesado empleados en este sector para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos preparados.

CE HSA8. Desarrollar y llevar a cabo programas de formación de manipuladores de alimentos.

CE-HSA9. Interpretar, aplicar y analizar críticamente la legislación alimentaria vigente de forma que se puedan identificar necesidades y proponer mejoras normativas. En el ámbito de la gestión y control de calidad de proceso.

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

A través de las competencias adquiridas, el alumno deberá ser capaz de identificar los principales peligros asociados al consumo de los alimentos. Asimismo habrá adquirido el conocimiento suficiente para implantar el sistema APPCC en las industrias alimentarias, así como para la realización del control higiénico-sanitario de los alimentos y de las industrias elaboradoras.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

#### PROGRAMA TEÓRICO DE LA ASIGNATURA DE HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Unidades didácticas de la asignatura:

1. Conceptos generales de higiene y seguridad alimentaria.
2. Aspectos higiénicos y sanitarios de los alimentos.
3. Gestión de la calidad y seguridad de los alimentos.
4. Control higiénico-sanitario de los alimentos.
5. Higiene de las industrias y establecimientos alimentarios.
6. Seguridad alimentaria basada en el análisis del riesgo.

#### UNIDAD TEMÁTICA 1. CONCEPTOS GENERALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

##### TEMA 1. HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Introducción. Objetivos didácticos de las unidades temáticas que componen el programa. Concepto de higiene y seguridad alimentaria. El Libro Blanco de la Seguridad Alimentaria. Principios generales de la Seguridad Alimentaria. Reglamentos de Higiene de los Alimentos. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y otros organismos con competencias en seguridad



alimentaria. Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ley para la defensa de la calidad alimentaria. Reglamento sobre la cultura de Seguridad Alimentaria.

### UNIDAD TEMÁTICA 2. ASPECTOS HIGIÉNICOS Y SANITARIOS DE LOS ALIMENTOS

#### TEMA 2. PELIGROS SANITARIOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE ALIMENTOS

Clasificación de los principales peligros sanitarios asociados al consumo de alimentos: Peligros biológicos, químicos y físicos.

#### TEMA 3. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO

Origen de los microorganismos presentes en los alimentos. Microorganismos patógenos y alterantes. Enfermedades de transmisión alimentaria de origen microbiano. Incidencia y factores implicados en su presentación.

#### TEMA 4. BACTERIAS DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (I)

*Clostridium* spp. *Bacillus* spp. *Staphylococcus* spp. Características de los microorganismos. Factores que afectan a su crecimiento y supervivencia en los alimentos. Vías de transmisión. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control.

#### TEMA 5. BACTERIAS DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (II)

*Salmonella* spp. *Shigella* spp. *Campylobacter* spp. Cepas patógenas de *Escherichia coli*. *Yersinia* spp. *Listeria* spp. *Vibrio* spp. Características de los microorganismos. Factores que afectan a su crecimiento y supervivencia en los alimentos. Vías de transmisión. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control. Otros microorganismos de interés.

#### TEMA 6. VIRUS DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA

Características generales de los virus de transmisión alimentaria. Virus de la hepatitis A, virus de la hepatitis E, norovirus, sapovirus, flavivirus, astrovirus, rotavirus, adenovirus, y otros virus emergentes. Características. Vías de transmisión. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control.

#### TEMA 7. PARÁSITOS DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA

Clasificación de los principales parásitos de transmisión alimentaria. Características. Vías de transmisión. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control.

#### TEMA 8. MOHOS Y MICOTOXINAS

Mohos implicados en la producción de micotoxinas en los alimentos. Micotoxinas transmitidas por los alimentos. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control.

#### TEMA 9. ENCEFALOPATÍAS ESPONGIFORMES TRANSMISIBLES

Características de las encefalopatías espongiformes transmisibles. Priones. Mecanismo de patogenidad. Factores que intervienen en su transmisión. Alimentos implicados. Materiales Específicos de Riesgo (MER). Medidas de prevención y control. Legislación.

#### TEMA 10. PELIGROS DE ORIGEN QUÍMICO (I)

Contaminantes ambientales y otros contaminantes abióticos de los alimentos. Contaminantes industriales. Hidrocarburos aromáticos halogenados. Elementos minerales y derivados organometálicos. Detergentes y desinfectantes. Componentes de los envases y otras sustancias en contacto con los alimentos. Radionúclidos o isótopos radiactivos. Alimentos implicados.



Normativa que regula la producción, utilización y presencia de estos compuestos en los alimentos. Otras medidas de prevención y control.

### **TEMA 11. PELIGROS DE ORIGEN QUÍMICO (II)**

Contaminantes procedentes de los tratamientos agrícolas y la producción animal. Plaguicidas o pesticidas. Antibióticos, sulfonamidas y otros quimioterápicos. Finalizadores cárnicos o "modificadores metabólicos". Sustancias antitiroideas, compuestos hormonales y competidores beta-adrenérgicos o beta-agonistas. Ataráxicos o tranquilizantes. Alimentos implicados. Normativa que regula la utilización y presencia de estos compuestos en los alimentos. Otras medidas de prevención y control.

### **TEMA 12. PELIGROS DE ORIGEN QUÍMICO (III)**

Compuestos originados durante el almacenamiento, procesado y preparación de los alimentos. Aminas biológicamente activas. Nitrosaminas y otros nitrosocompuestos. Compuestos derivados de la degradación lipídica. Alimentos implicados. Normativa que regula la utilización y presencia de estos compuestos en los alimentos. Otras medidas de prevención y control.

### **TEMA 13. PELIGROS DE ORIGEN QUÍMICO (IV)**

Compuestos mutagénicos y cancerígenos de los alimentos calentados. Compuestos procedentes de la pirólisis de carbohidratos y grasas. Compuestos procedentes de la pirólisis de aminoácidos, péptidos y proteínas. Compuestos procedentes de un tratamiento térmico moderado de los alimentos. Alimentos implicados. Normativa que regula la utilización y presencia de estos compuestos en los alimentos. Otras medidas de prevención y control. Otras consideraciones acerca de su presencia en los alimentos.

### **TEMA 14. PELIGROS DE ORIGEN QUÍMICO (V)**

Sustancias tóxicas presentes naturalmente en los alimentos: Clasificación, distribución y características. Medidas de prevención y control. Aditivos alimentarios: Evaluación de su seguridad. Procedimiento de autorización y seguimiento.

### **TEMA 15. PELIGROS FÍSICOS Y PELIGROS DERIVADOS DE NUEVAS TECNOLOGÍAS**

Peligros derivados de la presencia de materiales u objetos extraños en los alimentos. Medidas de prevención y control. Alimentos modificados genéticamente, nuevos alimentos y alimentos obtenidos mediante nanotecnología. Evaluación de su seguridad. Legislación.

### **TEMA 16. ALERGIAS E INTOLERANCIAS ALIMENTARIAS**

Definición y clasificación de las reacciones adversas a los alimentos. Alergias alimentarias e intolerancias no inmunológicas. Principales alimentos implicados. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **UNIDAD TEMÁTICA 3. GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS**

### **TEMA 17. GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS**

Introducción y conceptos generales. Gestión integral de la calidad y seguridad en la industria alimentaria. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Calidad y seguridad en la producción primaria. Calidad y seguridad de los alimentos basada en la adopción de normas internacionales. Calidad total. Legislación.

### **TEMA 18. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (I)**



Origen, evolución histórica y aspectos legislativos del APPCC. Conceptos y principios básicos. Ámbito de aplicación. Programa de prerequisites. Guías de prácticas correctas de higiene (GPCH) y Guías para la aplicación del APPCC. Diseño, planificación y preparación del plan APPCC.

### **TEMA 19. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (II)**

Términos de referencia. Actividades preliminares. Formación del equipo APPCC. Descripción del producto e identificación del uso esperado. Elaboración y verificación del diagrama de flujo. Desarrollo de los siete principios básicos. Identificación del peligro y establecimiento de medidas preventivas para su control. Determinación de los puntos críticos de control (PCC). Árbol de decisión de puntos críticos de control. Establecimiento de los límites críticos y los procedimientos de vigilancia para cada PCC. Establecimiento de las acciones correctoras. Verificación del correcto funcionamiento del APPCC. Documentación y registros. Auditorías del APPCC.

### **TEMA 20. ETIQUETADO Y TRAZABILIDAD**

Etiquetado, presentación y publicidad de los alimentos. Aspectos obligatorios y opcionales del etiquetado. Declaraciones nutricionales y de propiedades saludables

de los alimentos. La protección de los consumidores: Reglamento sobre la información alimentaria facilitada al consumidor. Trazabilidad: definición, objetivos, tipos y ámbito de aplicación. Etapas para la implantación de un sistema de trazabilidad. Sistemas de trazabilidad y bases de datos relacionadas. Legislación.

## **UNIDAD TEMÁTICA 4. CONTROL HIGIÉNICO-SANITARIO DE LOS ALIMENTOS**

### **TEMA 21. CARNE**

Carnes refrigeradas en aerobiosis, envasadas a vacío y en atmósferas modificadas; carnes congeladas; carnes picadas y preparados de carne: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

### **TEMA 22. PRODUCTOS CÁRNICOS**

Productos cárnicos curados madurados no picados; productos cárnicos curados madurados picados; productos cárnicos tratados por calor: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

### **TEMA 23. LECHE**

Leche cruda; leches tratadas térmicamente; leches concentradas, evaporadas, condensadas y en polvo: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

### **TEMA 24. PRODUCTOS LÁCTEOS**

Leches fermentadas ácidas y ácido-alcohólicas; yogur; cuajada; nata y mantequilla; quesos; helados, sorbetes y postres lácteos: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

### **TEMA 25. PRODUCTOS DE LA PESCA FRESCOS**

Peligros sanitarios asociados al consumo de productos de la pesca: Ictiotoxicosis y otros peligros. Alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.



## **TEMA 26. PRODUCTOS DE LA PESCA TRANSFORMADOS**

Productos de la pesca congelados, en salazón, ahumados, escabechados y tratados por el calor. Peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 27. MOLUSCOS BIVALVOS VIVOS**

Moluscos bivalvos vivos. Peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Clasificación y control de las zonas de producción de moluscos bivalvos. Reinstalación y depuración. Legislación.

## **TEMA 28. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS**

Huevos y ovoproductos: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Requisitos higiénico-sanitarios. Legislación.

## **TEMA 29. MIEL Y OTROS PRODUCTOS APÍCOLAS**

Miel, polen y jalea real: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 30. HORTALIZAS Y FRUTAS**

Hortalizas y frutas: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación. Productos de cuarta gama; frutos secos; encurtidos; conservas y semiconservas vegetales: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 31. HONGOS COMESTIBLES Y VENENOSOS**

Hongos comestibles silvestres y cultivados: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación. Hongos venenosos: intoxicaciones por el consumo de setas.

## **TEMA 32. CEREALES**

Cereales: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 33. PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS CEREALES**

Harinas, pan, pasta, productos de confitería, pastelería, bollería y repostería, cereales de desayuno: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 34. AZÚCARES Y PRODUCTOS AZUCARADOS**

Azúcar, jarabes, mermeladas y confituras, cacao, chocolate y confitería del chocolate: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 35. GRASAS Y ACEITES**

Aceites vegetales y grasas animales, aceite de oliva y otros aceites, alimentos procesados derivados de aceites y grasas: mahonesa y margarina: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 36. ESPECIAS, HIERBAS Y CONDIMENTOS**

Espicias, hierbas, condimentos naturales y sazónadores: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **TEMA 37. BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS**



Aguas de bebida envasadas: aguas minerales naturales, aguas de manantial y aguas preparadas, hielo alimenticio: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

### **TEMA 38. BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS**

Bebidas refrescantes, zumos: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

### **TEMA 39. BEBIDAS ALCOHÓLICAS**

Cerveza, vino y sidra: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.

## **UNIDAD TEMÁTICA 5. HIGIENE DE LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS**

### **TEMA 40. CARACTERÍSTICAS HIGIÉNICAS DE LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS Y DE LOS EQUIPOS DE PROCESADO**

Conceptos generales. Emplazamiento. Fundamentos higiénicos del diseño, construcción y mantenimiento de locales e instalaciones. Materiales, diseño y mantenimiento de los equipos y utensilios en contacto con los alimentos. Plan de infraestructuras y mantenimiento preventivo. Legislación aplicable.

### **TEMA 41. HIGIENE DEL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LOS ALIMENTOS**

Condiciones higiénicas de los locales de almacenamiento y de la estiba de alimentos. Almacenamiento refrigerado. Higiene del transporte. Tipos de vehículos para el transporte de mercancías perecederas. Condiciones higiénicas de los vehículos y contenedores. Legislación aplicable.

### **TEMA 42. HIGIENE DEL PERSONAL**

Manipuladores de alimentos. Concepto e importancia. Programas de formación de los manipuladores de alimentos. Legislación aplicable.

### **TEMA 43. LOS SECTORES DEL COMERCIO MINORISTA Y LA RESTAURACIÓN COLECTIVA**

Definición e importancia de estos sectores en la cadena de suministros. Requisitos técnicos e higiénico-sanitarios de los establecimientos de venta de alimentos. Establecimientos de restauración colectiva y comidas preparadas. Principales características y requisitos higiénicos. Legislación aplicable.

### **TEMA 44. AGUA DE SUMINISTRO PARA LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS**

Definiciones: aguas de consumo, aguas de proceso, aguas de limpieza. Características higiénico-sanitarias de las aguas potables de consumo público. El Real Decreto 03/2023. Sistemas de abastecimiento. Clarificación del agua. Desinfección del agua: ozono y agentes clorógenos. Tipos de análisis y frecuencia de los controles para el agua de consumo en la empresa alimentaria. Vigilancia sanitaria del agua.

### **TEMA 45. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (I)**

Limpieza y desinfección. Conceptos y consideraciones generales. Detergentes de uso alimentario: clasificación, características y aplicaciones. Formulación de detergentes.



Desinfectantes (biocidas) de uso alimentario: clasificación, características y aplicaciones. Documentación del programa de limpieza y desinfección.

### **TEMA 46. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (II)**

Programas de limpieza y desinfección. Factores que influyen en su eficacia. Etapas de un programa de limpieza y desinfección. Sistemas OPC y CIP. Evaluación de la eficacia de un programa de limpieza y desinfección. La problemática de las biopelículas o *biofilms* microbianos en las industrias y establecimientos alimentarios

### **TEMA 47. CALIDAD DEL AIRE EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS**

Principales microorganismos y tipos de partículas vehiculados por el aire. Desinfección ambiental. Análisis microbiológico del aire. Salas blancas: definición, clasificación, requisitos y aplicaciones. *Legionella pneumophila*. Características y distribución. Factores de riesgo en las industrias y establecimientos alimentarios. Transmisión. Medidas de prevención y control de la legionelosis. Real Decreto 487/2022. Plan de Prevención y Control de *Legionella* (PPCL). Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL). Actuación en caso de brote.

### **TEMA 48. CONTROL DE PLAGAS EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (I)**

Conceptos básicos. Tipos de plagas en la industria alimentaria: insectos, ácaros, aves y roedores. Problemas asociados a la presencia de plagas en la industria alimentaria. Diagnóstico de plagas.

### **TEMA 49. CONTROL DE PLAGAS EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (II)**

El programa de control de plagas dentro del sistema de autocontrol. Programas integrales de control de plagas. Medidas preventivas: medidas ambientales, medidas de exclusión y medidas higiénicas. Medidas de erradicación de insectos y ácaros. Medidas de erradicación de aves. Medidas de erradicación de roedores.

### **TEMA 50. GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS**

Aspectos sanitarios, medioambientales y socio-económicos. Clasificación de los residuos. Tipos de residuos sólidos y principales usos y tratamientos. Características generales de los efluentes alimentarios. Parámetros para valorar la carga contaminante de un efluente. Tratamiento de los efluentes: primarios, secundarios y terciarios. Guía de mejores técnicas disponibles.

## **UNIDAD TEMÁTICA 6. SEGURIDAD ALIMENTARIA BASADA EN EL ANÁLISIS DEL RIESGO**

### **TEMA 51. ANÁLISIS DEL RIESGO**

Concepto, objetivos y principios fundamentales. Marco normativo del análisis del riesgo. Organización Mundial de Comercio. *Codex Alimentarius*. Elementos del análisis del riesgo: evaluación, gestión y comunicación del riesgo.

### **TEMA 52. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

Concepto. Etapas de la evaluación del riesgo. Identificación de peligros. Caracterización de peligros. Evaluación de la exposición. Caracterización de riesgos.

### **TEMA 53. GESTIÓN DEL RIESGO**

Concepto. Etapas de la gestión del riesgo. Nivel adecuado de protección. Objetivos de seguridad alimentaria. Objetivos y criterios de rendimiento. Principio de cautela. Seguimiento y revisión de las decisiones adoptadas.



### TEMA 54. COMUNICACIÓN DEL RIESGO

Concepto. Objetivos de la comunicación del riesgo. Estrategias de comunicación.

### TEMA 55. RED DE ALERTA Y COOPERACIÓN

Sistema de Alerta Rápida. Sistema de Asistencia y Cooperación Administrativa. Red de Fraude. Tipos de notificaciones. Situaciones de emergencia. Gestión de crisis.

### TEMA 56. CONTROL OFICIAL DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

Objetivos, características y ámbitos de aplicación. Autoridades comunitarias y nacionales competentes. Control oficial de productos comunitarios y procedentes de terceros países. Laboratorios oficiales de control. Laboratorios de referencia comunitarios y nacionales. Actuaciones derivadas del control oficial. Actas de inspección, infracciones y sanciones. Documentación y registros del control oficial.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Las prácticas son obligatorias. Persiguen el adiestramiento del estudiante en técnicas físico químicas, inmunológicas (ELISA), genéticas (PCR) y cromatográficas (TLC) para la determinación de microorganismos, contaminantes abióticos y parámetros de calidad de los alimentos.

1. DETECCIÓN DE MICOTOXINAS EN MIEL MEDIANTE CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA
2. CRITERIOS DE HIGIENE DE PROCESOS. AISLAMIENTO MICROBIOLÓGICO DE CULTIVOS INICIADORES EN ALIMENTOS FERMENTADOS.
3. IDENTIFICACIÓN BACTERIANA MEDIANTE LA SECUENCIACIÓN NUCLEOTÍDICA PARCIAL DEL GEN ADNr 16S.
4. DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE INHIBIDORES ANTIMICROBIANOS EN PRODUCTOS FERMENTADOS.
5. TRAZABILIDAD DE ALÉRGENOS EN INDUSTRIA ALIMENTARIA: DETECCIÓN DE INHIBIDORES DE TRIPSINA DE SOJA (STI) MEDIANTE ELISA SANDWICH.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS DEL SISTEMA APPCC

Las prácticas también incluyen sesiones de aula para la resolución de casos prácticos sobre el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

1. CASO PRÁCTICO Nº 1: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y MEDIDAS DE CONTROL.
2. CASO PRÁCTICO Nº2: PREPARACIÓN DE UN PLAN APPCC.
3. CASO PRÁCTICO Nº3: AUDITORÍA DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA APPCC.

### MÉTODO DOCENTE

#### Programa de clases teóricas:

Clases presenciales en el aula, basadas en exposición de los conocimientos planteados en el temario con ayuda de sistemas audiovisuales. A través del Campus Virtual de la UCM se facilitarán recursos



bibliográficos y otros documentos de interés para el aprendizaje de la materia incluida en el programa. La asistencia a las clases teóricas es obligatoria.

#### Programa de clases prácticas:

Las prácticas de laboratorio se realizarán en el laboratorio de la unidad docente. El profesor expondrá las bases teóricas de la práctica y la forma de realización para que pueda ser ejecutada por los alumnos.

En las prácticas del sistema APPCC, los alumnos trabajarán en el diseño de un plan APPCC para una comida completa de su elección en el ámbito de restauración colectiva. Sobre cada caso práctico aplicarán todos los principios del sistema APPCC y elaborarán una memoria.

La realización de las prácticas de la asignatura es obligatoria.

#### Seminarios

Los estudiantes, distribuidos en grupos pequeños y tutelados por un profesor, realizarán y presentarán a todos los alumnos de forma oral un trabajo sobre un tema de actualidad relacionado con la seguridad alimentaria. La presentación de los seminarios se realizará en el aula. La asistencia a las exposiciones de los seminarios es obligatoria.

| Actividad formativa         | Competencias  |
|-----------------------------|---|
| Clases magistrales (teoría) | CG-T1, CG-T4, CG-T 6, CG-T10, CG-T11, CE- HSA2, CE- HSA3, CE- HSA5, CE -HSA6, CE- HSA7, CE- HSA8                            |
| Prácticas                   | CG-T4, CG-T6, CG-T10, CG-T11, CE-HSA2, CE-HSA3, CE- HSA5, CE- HSA6, CE- HSA7, CE-HSA8                                       |
| Seminarios                  | CG-T7, CG-T 8, CG-T 9, CG-T 1, CG-T 4, CG-T 6, CG-T 10, CG -T11, CE -HSA2, CE- HSA3, CE- HSA5, CE- HSA6, CE- HSA7, CE- HSA8 |

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

**1. Examen teórico (75 % de la calificación):** Desarrollo por escrito de cuestiones teórico-prácticas relacionadas con el programa de la asignatura. El examen constará de 6 preguntas a desarrollar que se evaluarán de 0 a 10 puntos. Será necesario alcanzar una puntuación de 5 en al menos cuatro preguntas y ninguna podrá estar calificada por debajo de 2 para superar el examen. Será necesario aprobar el examen correspondiente a la parte teórica de la asignatura para sumar la puntuación correspondiente a las prácticas.

**2. Examen práctico: Prácticas y Seminarios (25 % de la calificación):**

Prácticas: Laboratorio y Sistema APPCC. Se realizará un examen al finalizar las prácticas.

Seminarios: Se evaluará la calidad científica, presentación oral e informe escrito del seminario realizado por el estudiante. En caso de ausencia injustificada a las exposiciones de seminarios, será



necesario realizar un examen de seminarios, que promediará con la calificación obtenida en la realización del seminario.

La nota media de las prácticas se calculará a partir de las calificaciones obtenidas en los exámenes de las prácticas de laboratorio y APPCC, incluyendo también la calificación del seminario otorgada por el profesor.

Los alumnos podrán obtener 1 punto adicional en su calificación final por la presentación de ejercicios voluntarios que se plantearán durante el curso.

***Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial. Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes***

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

Los profesores encargados de la docencia teórica y práctica, así como de los seminarios y trabajos dirigidos, informarán a los alumnos de la bibliografía recomendada, actualizada y pertinente, en cada caso.

Direcciones web

[https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan\\_inicio.htm](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm)

<https://www.efsa.europa.eu/es>

<https://www.ecdc.europa.eu/en>

<https://www.cdc.gov/spanish/index.html>

<https://www.who.int/home>

<https://www.fao.org/home/es>

<https://www.ifst.org/>

<https://fiab.es/>

<https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es>

<https://boe.es/>

<http://www.acofesal.org/>

<https://www.aenor.com/>

<https://www.mapa.gob.es/es/>

Aprobado en el Consejo de Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos del 8 de mayo de 2025



## FICHA DOCENTE

| TITULACION                                   | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO  |
|--|------------------|------------------|
| <b>CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS</b> | <b>0885</b>      | <b>2025-2026</b> |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>TITULO DE LA ASIGNATURA</b> | Ingeniería Alimentaria                               |
| <b>SUBJECT</b>                 | Food Engineering                                     |
| <b>MÓDULO</b>                  | 3. Tecnología de los Alimentos                       |
| <b>MATERIA</b>                 | 3.2. Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria |
| <b>ÁMBITO DE CONOCIMIENTO</b>  | Ciencias agrarias y tecnología de los alimentos      |

|   |             |
|---|-------------|
| <b>CODIGO GEA</b>                                 | 804285      |
| <b>CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)</b> | Obligatoria |
| <b>SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)</b>               | 5º y 6º     |

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| <b>FACULTAD</b>          | Veterinaria                        |
| <b>DPTO. RESPONSABLE</b> | Ingeniería Química y de Materiales |
| <b>CURSO</b>             | 3º                                 |
| <b>PLAZAS OFERTADAS</b>  |                                    |

|  | CRÉDITOS ECTS |   |                           |
|--|---------------|---|---------------------------|
| <b>CARGA TOTAL</b>                       | <b>12</b>     | <b>ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES</b>        | <b>40%</b>                |
| <b>SEMESTRE</b>                          | <b>6</b>      | <b>ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES</b>     | <b>60%</b>                |
| <b>REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD</b> |               | <b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES</b>    | <b>HORAS PRESENCIALES</b> |
| <b>TEORÍA</b>                            | <b>6</b>      | Desarrollo del programa teórico                 | <b>65</b>                 |
| <b>TUTORÍAS, EXÁMENES</b>                | <b>0.5</b>    | Resolución guiada de casos prácticos evaluables | <b>40*</b>                |
| <b>SEMINARIOS</b>                        | <b>4</b>      | Ejercicios y pruebas de evaluación cortas       |                           |
| <b>PRÁCTICAS</b>                         | <b>1.5</b>    | Prácticas de laboratorio                        | <b>15</b>                 |

\*Las horas de seminario se impartirán dentro del horario de teoría según se avanza en el programa  
(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

|                       | NOMBRE                      | E-MAIL          |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------|
| <b>COORDINADOR/ES</b> | Elena de la Fuente González | helenafg@ucm.es |



| DOCENTES | <b>Maria Isabel Guijarro Gil</b>        | migg@quim.ucm.es  |
|----------|---|-------------------|
|          | <b>José Santiago Torrecilla Velasco</b> | jstorre@ucm.es es |
|          | <b>Ana Balea Martín</b>                 | anabalea@ucm.es   |

### BREVE DESCRIPTOR

Se estudiarán las operaciones de procesado de alimentos y su aplicación en la industria alimentaria. Asimismo, se estudiará su efecto en las propiedades tecnológicas, sensoriales y nutritivas de los alimentos. Asimismo, se estudiarán operaciones de conservación de alimentos y su influencia en la industria alimentaria. Finalmente se transmitirán conceptos generales de control de procesos en la industria alimentaria.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos previos recomendados:

- Estadística, algebra lineal, cálculo diferencial y exponencial.
- Software de hojas de cálculo.
- Fundamentos de transferencia de materia, fluidodinámica y transmisión de calor, así como resolución de balances de materia y entálpicos adquiridos en la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Química.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

El objetivo general de la asignatura se centra en el aprendizaje de las operaciones de procesado, conservación de alimentos y control de procesos que se llevan a cabo más frecuentemente en esta industria. Los temas se abordan desde una perspectiva ingenieril, pero teniendo en cuenta que están dirigidos preferentemente a alumnos de muy diferente formación básica.

### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The main objective of this subject is focused on learning about the most usual processing, conservation operations and control of processes in food industry. The topics are addressed from an engineering point of view but taking into account that the students have a very broad basic formation.

### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- CG1. Capacidad para aplicar los principios de la ingeniería para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, característicos del sector alimentario.
- CG2. Concebir, proyectar, calcular y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería alimentaria, en términos de calidad, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.
- CG3. Demostrar el conocimiento y comprensión de los conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química que se encuentran íntimamente relacionadas con el sector industrial alimentario. Continuar sus estudios en áreas multidisciplinares.



- CG4. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas. Relacionando la ingeniería alimentaria con otras disciplinas. Reconociendo y analizando nuevos problemas y planeando estrategias para solucionarlos.
- CG5. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería alimentaria que permitan el desarrollo continuo de la profesión. Utilizando información científica y técnica de forma eficaz.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

- CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.
- CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.
- CG-T3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
- CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.
- CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.
- CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.
- CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.
- CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.
- CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE-TA1. Comprender los fundamentos de los fenómenos de transporte y de las operaciones unitarias físicas y químicas en el procesado de alimentos, y aplicar balances de materia y energía a un proceso alimentario determinado.
- CE-TA2. Diseñar las operaciones básicas y los reactores químicos necesarios para obtener un producto alimenticio determinado.



- CE-TA3. Manejar los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación y control de parámetros en la elaboración de alimentos.
- CE-TA4. Utilizar los métodos y aplicaciones de la biotecnología en la industria alimentaria y evaluar los riesgos sanitarios y medioambientales que estas prácticas conllevan.
- CE-TA5. Considerar los principales residuos generados en la industria alimentaria, así como las posibles vías de tratamiento y recuperación.
- CE-TA6. Diseñar y elaborar nuevos procesos y productos para satisfacer las necesidades del mercado.
- CE-TA7. Definir, describir y diseñar el proceso productivo óptimo para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la obtención de un producto alimenticio.

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

Con esta asignatura se pretende que el alumno conozca los procesos de fabricación y las tecnologías empleadas en el procesado de alimentos, la conservación de los productos alimentarios y el control de procesos de las Industrias del sector Alimentario. Asimismo se persigue que el alumno sea capaz de aplicar e integrar los conocimientos adquiridos en el grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos en un ámbito industrial.

El objetivo principal del aprendizaje que se persigue es dotar al alumno de los conocimientos tecnológicos necesarios para proyectar y gestionar procesos pertenecientes al sector alimentario desde un punto de vista ingenieril. Proporcionando al alumno los conocimientos esenciales para la gestión de los recursos relacionados con la tecnología y procesado de productos agroalimentarios.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

#### PROGRAMA TEÓRICO

#### **PRIMERA PARTE: OPERACIONES DE CONSERVACIÓN Y PROCESADO DE ALIMENTOS**

- Tema 1. Tratamientos térmicos de productos envasados. Transmisión de calor en el proceso. Cálculo del tiempo de operación. Operaciones previas. Equipos.
- Tema 2. Tratamientos térmicos de productos a granel. Procesado aséptico. Sistemas de intercambio de calor. Métodos HTST y UHT. Etapas de una instalación de envasado aséptico. Equipos.
- Tema 3. Radiación electromagnética. Tipos de radiación. Radiación ionizante: Estado actual de la tecnología. Tratamientos. Unidades. Dosimetría. Relación radiactividad-dosis.



- Tema 4. Termodinámica del vapor de agua. El vapor de agua como agente de transporte de calor en la industria alimentaria. Vapor saturado y recalentado. Tablas y diagramas de vapor.
- Tema 5. Evaporación. Objetivos. Esquema del evaporador. Diseño de evaporadores: cálculo del área de evaporación. Parámetros que afectan a la temperatura de ebullición. Resistencia a la transmisión de calor. Ensuciamiento. Parámetros económicos. Aprovechamiento del calor aportado. Evaporadores de circulación natural y forzada.
- Tema 6. Psicrometría. Diagrama psicrométrico. Procesos de enfriamiento y calefacción del aire. Procesos de secado adiabático con aire.
- Tema 7. Secado. Conservación de los alimentos por desecación. Propiedades del sólido húmedo. Actividad de agua. Humedad en equilibrio. Teoría del secado. Cálculo del calor necesario. Métodos de secado más usados en tecnología alimentaria. Aparatos.
- Tema 8. Liofilización. Etapas de proceso. Transferencia de calor y materia. Duración de la operación. Concentración por congelación.
- Tema 9. Producción industrial del frío. Aplicaciones del frío a los alimentos. Producción de frío mecánico. Fluidos refrigerantes. Diagrama de funcionamiento de una instalación de frío mecánico. Diagrama entálpico de los fluidos condensables. Ciclos de refrigeración. Frío criogénico.
- Tema 10. Conservación de alimentos por congelación. Teoría de la cristalización. Formación de cristales. Curvas de congelación. Velocidad de congelación: Congelación rápida y lenta. Recristalización. Cálculo de la carga de refrigeración. Tiempo de congelación. Descongelación.
- Tema 11. Métodos e instalaciones de congelación. Congelación por aire, por contacto indirecto, por inmersión.
- Tema 12. Almacenamiento frigorífico de alimentos. Necesidades frigoríficas. Factores a considerar en el diseño de un almacén frigorífico.
- Tema 13. Caracterización de partículas sólidas: forma y tamaño. Análisis por tamizado, series de tamices. Separación de alimentos por tamaños.
- Tema 14. Reducción de tamaño de los alimentos sólidos. Objetivos. Tipos de fuerzas empleadas. Principios de operación. Requerimientos energéticos. Equipos. Operación de las instalaciones.
- Tema 15. Sedimentación. Definición. Objetivos. Fundamentos: Movimiento de partículas en un fluido. Velocidad terminal de sedimentación libre. Velocidad de sedimentación



impedida. Sedimentación discontinua. Sedimentación continúa. Equipo: Sedimentadores. Decantadores.

Tema 16. Fluidización. Fundamentos. Tipos fluidización. Propiedades lechos fluidizados. Caída de presión en lechos porosos. Caída de presión en lechos fluidizados. Velocidad mínima de fluidización. Velocidad de arrastre. Ventajas y desventajas de lechos fluidizados. Aplicaciones.

### **SEGUNDA PARTE: CONTROL DE PROCESOS**

Tema 17. Control de procesos. Comportamiento dinámico de sistemas. Dominio del tiempo. Dominio de Laplace. Diagrama de Bloques y función de transferencia.

Tema 18. Controladores. Acciones de control. Sistemas de control. Lazos de control. Instrumentación industrial. Aplicaciones a operaciones y procesos.

### **TERCERA PARTE: OPERACIONES DE PROCESADO DE ALIMENTOS**

Tema 19. Comportamiento reológico de los alimentos líquidos. Clasificación de los fluidos de la industria alimentaria. Fluidos newtonianos. Ley de Newton de la viscosidad. Fluidos no newtonianos. Ecuaciones y parámetros reológicos. Determinación de parámetros reológicos. Tipos de viscosímetros.

Tema 20. Agitación, mezcla, aireación. Diferencias y objetivos. Modelos de flujo en tanques agitados. Equipo de agitación: tanques y agitadores. Consumo de potencia. Forma y tiempo de mezcla. Cambio de escala. Emulsificación y homogeneización de líquidos.

Tema 21. Filtración. Definición. Objetivos. Tipos. Teoría de filtración: velocidad; filtración a presión constante; filtración a velocidad constante. Métodos para aumentar la velocidad de filtración: adición de coadyuvantes y coagulación. Selección del medio filtrante. Limpieza. Elección del equipo de filtración. Equipos de filtración discontinuos y continuos. Filtros centrífugos. Precipitadores electrostáticos.

Tema 22. Centrifugación. Definición. Objetivos. Fundamentos. Separación de líquidos inmiscibles. Separación de sólidos en líquidos: sedimentación centrífuga. Teoría de la centrifugación: velocidad terminal, número de gas, tiempo de operación y caudal admitido. Cambio de escala. Equipo: centrifugas tubulares, de discos, de transportador helicoidal. Filtración centrífuga.

Tema 23. Prensado. Fundamentos. Variables de la operación. Operación en discontinuo: Prensas hidráulicas. Operación en continuo: prensas de rodillos y de tornillo.

Tema 24. Mezcla de sólidos y pastas. Fundamentos y objetivos. Mezcla de sólidos pulverizados y granulados. Segregación. Mezcladores. Mezcla de masas y pastas.



Amasadoras, dispensadores, masticadores. Criterios de eficacia. Extrusión. Fundamentos.

Tema 25. Destilación. Principios generales. Concepto de etapa de equilibrio y eficacia. Destilación discontinua. Destilación continua en columnas: fraccionamiento. Destilación por arrastre de vapor. Equipos.

Tema 26. Extracción sólido-líquido. Fundamentos de la operación. Aplicaciones industriales. Equilibrio: representación en diagramas triangulares. Cinética. Factores influyentes. Operación: en una etapa de equilibrio, en varias etapas en serie, en continuo y contracorriente. Equipos. Extracción supercrítica: fundamentos, oportunidades y aplicaciones comerciales.

Tema 27. Contaminación en la Industria Alimentaria: gestión de residuos, efluentes hídricos y atmosféricos.

### PROGRAMA PRÁCTICO

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

**Practica 1. Coagulación-Floculación:** Ensayos Jar-test, determinación de la eficacia del proceso de floculación, comparación de floculantes con diferentes mecanismos de actuación y optimización del proceso de floculación, como tratamiento de las aguas residuales de la industria alimentaria.

**Practica 2. Secado:** Determinación de la curva de secado de un alimento húmedo. Efecto de la temperatura en la velocidad de secado del alimento. Determinación del tiempo de secado en cada tramo.

**Práctica 3. Filtración:** Curva de drenaje a partir de los datos recogidos durante la filtración de un alimento. Compresibilidad de la torta de sólidos. Efecto del vacío en la velocidad de drenaje.

**Práctica 4. Sedimentación:** Curva de sedimentación y dimensionado de sedimentadores utilizados en la industria alimentaria.

### **METODO DOCENTE**

Los contenidos de la asignatura se presentarán mediante clases teóricas, seminarios y tutorías. Los créditos asociados a cada una de estas actividades han sido mostrados en la tabla inicial.

- **Clases teóricas.** Las clases de teoría consistirán, de forma prioritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrá el temario completo de la asignatura.
- **Seminarios.** En la realización de esta actividad, se resolverán problemas propuestos que se entregarán al alumno con tiempo suficiente como para que el alumno pueda



resolverlo. También el alumno resolverá cuestionarios teórico-prácticos, uno por cada parte en la que está dividida la asignatura, en un total de tres cuestionarios. Las fechas de las pruebas de seminario se anunciarán en el campus virtual con la suficiente antelación.

- **Prácticas de laboratorio.** Se desarrollarán actividades prácticas en grupos reducidos donde se afianzarán los conceptos impartidos en las clases teóricas. Los alumnos deberán presentar los informes de las prácticas realizadas.
- **Tutorías.** Durante estas actividades se plantearán cuestiones, problemas, casos prácticos, o ejercicios numéricos con el objetivo de supervisar el progreso de los alumnos. Se realizarán tres tutorías, una por cada parte en la que está dividida la asignatura. Las fechas de las tutorías se anunciarán en el campus virtual con la suficiente antelación.

**Recursos didácticos,** además de los clásicos, se utilizarán principalmente presentaciones en formato digital y material de apoyo tales como libros de la asignatura (bibliografía básica recomendada) artículos de revisión que serán entregados previamente a los alumnos a través del Campus Virtual, etc.

Se utilizará el **campus virtual** como vía de comunicación fluida entre profesores y estudiantes y como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas, seminarios, tutorías y prácticas de laboratorio. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales.

Estas actividades se podrán adaptar a remoto o semipresencialidad en caso de justificada necesidad si la situación sanitaria así lo requiriese.

| Actividad formativa         | Competencias  |
|-----------------------------|---|
| Clases magistrales (teoría) | CE-TA1; CE-TA2; CE-TA3; CE-TA4; CE-TA5; CE-TA6; CE-TA7            |
| Prácticas                   | CG-T6; CG-T7; CG-T11; CE-TA3; CE-TA7;                             |
| Seminarios y Tutorías       | CE-TA1; CE-TA2; CE-TA3; CE-TA4; CE-TA5; CE-TA6; CE-TA7;<br>CG-T11 |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para que el estudiante sea evaluado es obligatorio que asista al 100% de las tutorías programadas, pruebas de seminario y prácticas de laboratorio, haber participado en más del 70% de las clases de teoría y en el 70% de las clases de seminarios que se realicen a lo largo de la asignatura.

La calificación final de la asignatura (convocatoria ordinaria y extraordinaria) se realizará de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran a continuación:

Exámenes 60%

Prácticas de laboratorio: 20%

Pruebas de seminarios y tutorías: 20%

Se realizarán dos exámenes parciales distribuidos a lo largo del curso, el primero centrado en las Operaciones de Conservación de Alimentos (30% de la nota final) y el segundo en las de



Procesado de Alimentos y de instrumentación y control (30% de la nota final), así como un examen final, en las convocatorias ordinaria (junio) y/o extraordinaria (julio).

Para poder aprobar cualquiera de los exámenes es necesario que se haya obtenido una calificación superior o igual a 4 en cada parte del examen: cuestiones teóricas y problemas numéricos. Los parciales no son liberatorios. Hay dos formas de superar la asignatura: por exámenes parciales o por examen final.

Para superar la asignatura por parciales es necesario que **la media** de los dos **exámenes parciales** sea superior o igual a **5**; se permite que la calificación de solamente uno de ellos esté comprendida entre 4 y 5 siempre que la media de los dos parciales sea superior o igual a 5.

Los estudiantes que superen la asignatura por parciales no estarán obligados a presentarse al examen final.

La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es **obligatoria**. La evaluación en la convocatoria ordinaria se realizará teniendo en cuenta la aptitud del alumno en las sesiones prácticas, sus respuestas a cuestiones planteadas por el profesor de laboratorio, así como la calidad del informe escrito presentado. Dicho informe se entregará a los profesores de la asignatura para su evaluación. Para poder ser evaluado en la convocatoria ordinaria el estudiante debe tener una calificación superior a 5 en cada uno de los informes. El alumno deberá repetir aquellos informes cuya calificación sea inferior a 5.

Será obligatorio que la nota media del laboratorio sea igual o superior a 5 para poder aprobar la asignatura.

La asistencia a las **tutorías programadas y pruebas de seminario** será **obligatoria**. En las tutorías programadas y pruebas de seminario se evaluará la resolución de cuestiones o problemas numéricos de un número limitado de lecciones del temario.

Las calificaciones obtenidas en los seminarios, tutorías y prácticas de laboratorio durante el curso serán guardadas para las dos convocatorias (junio y julio) del mismo año académico.

Las calificaciones de laboratorio se guardarán durante dos cursos académicos.

Las **pruebas de evaluación oficiales y los exámenes parciales se realizarán de forma presencial**, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes.

**En el caso de realizar pruebas de evaluación en remoto**, se utilizarán herramientas oficiales que acrediten la autoría del estudiante, siguiendo las instrucciones del Delegado de Protección de Datos de la UCM que garantizan el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos y respetando los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- J. AGUADO (Editor). Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. I. Conceptos Básicos. Editorial Síntesis. Madrid, 1999.
- F. RODRÍGUEZ. (Editor). Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. II. Operaciones de procesado de alimentos. Editorial Síntesis. Madrid, 2002.



- F. RODRÍGUEZ. (Editor). Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol. III. Operaciones de conservación de alimentos. Editorial Síntesis. Madrid, 2002.
- CASP y J. ABRIL. Procesos de conservación de alimentos. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, 1999.
- J.A. ORDOÑEZ. Tecnología de los alimentos. Volumen I. Componentes de los alimentos y procesos. Editorial Síntesis. Madrid, 1998.
- BRENNAN, BUTERS, COWEL, LILLY. Las operaciones de la ingeniería de alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza. 3ª Ed. española, 1998.
- CHEFTEL (Jean Claude y Henri). Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. Ed. Acribia. vol. I y II.
- JACKSON, A.T. y LAMB, L. Calculation in Food & Chemical Engineering. The McMillan Press Ltd., 1981.
- FELLOWS, P. Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y prácticas. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1993.
- MAFART, P Y BÉLIARD, E. Ingeniería Industrial Alimentaria. Vol I. Procesos físicos de conservación. Ed. Acribia. Zaragoza, 1ª Ed. 1994.
- MAFART, P Y BÉLIARD, E. Ingeniería Industrial Alimentaria. Vol II. Técnicas de separación. Ed. Acribia. Zaragoza, 1ª Ed. 1994.
- SINGH., R.P. Introducción a la ingeniería de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza, 1997.
- McCABE, J.C. SMITH, y P. HARRIOT: Operaciones básicas de la Ingeniería Química. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1991.
- OLLERO DE CASTRO, P., y FERNÁNDEZ, E.: Control e instrumentación de los procesos químicos. Ed Síntesis. 2006.
- CREUS, A.: Instrumentación Industrial, Ed. Marcombo. 8a Ed. 2011.
- R. MIRANDA (Editor). Ingeniería de procesos. Ed. Dextra. 2020

Aprobado en el Consejo de Departamento de Ingeniería Química y de los Materiales  
el 24 de Mayo de 2024



## FICHA DOCENTE

| TITULACIÓN                            | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS | 0885             | 2025-26         |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA   |
| SUBJECT                 | HUMAN NUTRITION AND DIETETICS  |
| MÓDULO                  | NUTRICIÓN Y SALUD  |
| MATERIA                 | NUTRICIÓN HUMANA   |
| ÁMBITO DE CONOCIMIENTO  | Fisioterapia, Podología, Nutrición y Dietética, Terapia Ocupacional, Óptica y Optometría y Logopedia |

|  |             |
|--|-------------|
| CÓDIGO GEA                               | 804296      |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA) | OBLIGATORIA |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)             | 5,6         |

|                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| FACULTAD                      | FARMACIA                             |
| DPTO. RESPONSABLE             | NUTRICIÓN Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS |
| CURSO                         | 3º                                   |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) |                                      |

|                                   | CRÉDITOS ECTS |   |                    |
|-----------------------------------|---------------|---|--------------------|
| CARGA TOTAL                       | 12            | ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES   |                    |
| SEMESTRE                          | 1º y 2º       | ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES  |                    |
| REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD |               | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES   | HORAS PRESENCIALES |
| TEORÍA                            | 8             | Desarrollo del programa teórico   | 80                 |
| PRÁCTICAS                         | 0,1           | Desarrollo de actividades prácticas   | 15                 |
| SEMINARIOS                        | 2,4           | Manejo de herramientas básicas a través de la resolución de problemas y de casos prácticos. | 25                 |
| TUTORÍAS, EXÁMENES                | 1,5           | Actividades tutoriales  |                    |

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



## FICHA DOCENTE

|                     | NOMBRE                        | E-MAIL   |
|---------------------|-------------------------------|--|
| <b>COORDINACIÓN</b> | Sara Martínez López           | <a href="mailto:saraml@ucm.es">saraml@ucm.es</a>                   |
| <b>DOCENTES</b>     | Liliana G. González Rodríguez | <a href="mailto:liligonz@ucm.es">liligonz@ucm.es</a>               |
|                     | Ildefonso Rodríguez Ramiro    | <a href="mailto:ildeforo@ucm.es">ildeforo@ucm.es</a>               |
|                     | Esther Cuadrado Soto          | <a href="mailto:esther.cuadrado@ucm.es">esther.cuadrado@ucm.es</a> |
|                     | Teresa Valero Gaspar          | <a href="mailto:tevalero@ucm.es">tevalero@ucm.es</a>               |

### BREVE DESCRIPTOR

Nutrición Humana y Dietética tiene por objeto proporcionar los conocimientos básicos necesarios para:

- Conocer y comprender los principios de la nutrición y la alimentación, las necesidades de energía, nutrientes y otros componentes bioactivos de la dieta, las características del equilibrio nutricional y su importancia en la salud. La nutrición en las distintas etapas y situaciones fisiológicas y su papel preventivo y terapéutico en diferentes enfermedades. Ser capaz de prestar consejo nutricional y dietético.
- Valorar y juzgar el estado nutricional de individuos y grupos y diseñar dietas para diferentes circunstancias y enfermedades.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda haber cursado y aprobado las materias de Fisiología, Bioquímica y Bromatología.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Conocer y comprender el papel de la nutrición en la salud: los nutrientes, su metabolismo, sus funciones en el organismo y las principales fuentes alimentarias.
- Utilizar e interpretar las tablas de composición de alimentos y de ingestas recomendadas de energía y nutrientes, así como diferentes parámetros útiles en la valoración de la dieta. Igualmente, comprender el concepto de dieta equilibrada.
- Conocer y manejar técnicas para evaluar el estado nutricional de individuos y colectivos, especialmente las encaminadas a valorar la dieta, así como bioindicadores nutricionales y antropométricos más comúnmente utilizados en esta evaluación.
- Comprender las distintas necesidades nutricionales a lo largo de la vida y la importancia de una nutrición adecuada en cada momento.
- Conocer las diferentes situaciones de desequilibrio nutricional (desnutrición y sobrealimentación), así como el importante papel preventivo y terapéutico que juega la dieta en un gran número de patologías, haciendo especial hincapié en las de mayor incidencia actual (enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, obesidad, hipertensión, etc.).
- Adquirir conocimientos en dietética con una orientación fundamentalmente práctica, obteniendo, además, una adecuada preparación para el consejo y educación nutricional.
- Diseñar, programar y valorar dietas adaptadas a las actuales recomendaciones y objetivos nutricionales para preparar una dieta equilibrada y saludable, teniendo en cuenta además los hábitos alimentarios, las características sensoriales y otros aspectos gastronómicos.



**GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT**

- To learn basic facts about energy and nutrients: metabolism, functions in the body and key foods.
- To use and understand the food composition, tables and dietary reference intakes of energy and nutrients. Nutritional assessment based on dietary information. Concept of a balanced diet.
- To know and understand the methodology to assess the nutritional status of individuals and groups based on nutritional analysis (evaluation) of the diet and anthropometric biomarkers of body composition.
- To acquire knowledge about Nutrition and health throughout the life cycle.
- To know nutritional disorders and malnutrition (malnutrition and overnutrition). Preventive and therapeutic role of the diet in prevalent chronic diseases (cardiovascular diseases, diabetes, cancer, obesity, hypertension, etc.).
- To convey the information needed for planning, formulating, controlling and monitoring diets for individuals and groups in order to maintain good health and/or reduce the risk of chronic disease.
- To supply the information needed to provide dietary advice and nutritional education.

**COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

- CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.
- CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.
- CG-T3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.
- CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.
- CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA**

- CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.



- CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.
- CG-T8. Organizar y planificar tareas, así como tomar decisiones en su ámbito profesional.
- CG-T9. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones utilizando los medios audiovisuales más habituales y elaborar informes de carácter científico-técnico en español y en inglés.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE-NS3. Identificar la relación existente entre la alimentación, la nutrición y el estado de salud.
- CE-NS4. Definir las funciones de la energía, nutrientes y otros componentes de la dieta.
- CE-NS5. Describir adecuadamente las necesidades nutricionales del organismo humano.
- CE-NS6. Aplicar correctamente los conceptos de Ingestas Dietéticas de Referencia, Objetivos nutricionales y Guías alimentarias.
- CE-NS7. Definir adecuadamente las necesidades nutricionales especiales en diferentes etapas fisiológicas y situaciones de la vida.
- CE-NS8. Describir y discutir el papel de la dieta en la prevención y control de diversas patologías.
- CE-NS9. Promover el consumo racional de alimentos de acuerdo a pautas saludables.
- CE-NS11. Diseñar e interpretar encuestas para valorar el estado nutricional de individuos y colectividades.
- CE-NS12. Valorar la situación nutricional mediante pruebas dietéticas, antropométricas, bioquímicas e inmunológicas.
- CE-NS13. Definir correctamente la importancia de las bases de la interacción genética- dieta y dieta-genética para un mejor establecimiento de individuos diana de dietas preventivas y terapéuticas.

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Conocer las funciones y las necesidades de energía y de nutrientes de una persona según la etapa de la vida, estado fisiológico y actividad desarrollada.
- Manejo de diferentes técnicas de valoración de la ingesta dietética.
- Manejar las técnicas de valoración de la composición corporal.
- Interpretación de parámetros bioquímicos, inmunológicos y hematológicos indicadores de situación nutricional.
- Cálculo del contenido en energía, nutrientes y otros componentes de interés de la dieta.
- Evaluación crítica de la calidad nutricional de dietas para individuos y colectivos con diferentes características.
- Elegir la combinación de alimentos más adecuada, en función de su composición y las características del individuo o grupo, para conseguir una dieta correcta.



**CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)**

PROGRAMA TEÓRICO

**Concepto y aspectos generales de la nutrición y de la dietética**

- Tema 1. Introducción al estudio de la Nutrición y Dietética. Conceptos: Alimentación, nutrición, dietética, bromatología, tecnología de alimentos, alimentos, nutrientes, dieta, dietoterapia. Introducción histórica a los conocimientos de la Ciencia de la Nutrición. La transición nutricional.
- Tema 2. Esquema general de la Nutrición. Necesidades, ingestas recomendadas e ingestas dietéticas de referencia. Factores que afectan a su estimación: dependientes del individuo, de la dieta y ambientales. Densidad de nutrientes. Concepto y usos. Tabla de ingestas recomendadas. Usos y limitaciones. Objetivos nutricionales y guías alimentarias.

**Los alimentos como fuente de energía, nutrientes y otros componentes de la dieta. Dieta equilibrada**

- Tema 3. Los alimentos como fuente de energía, nutrientes y otros componentes bioactivos. Tablas y bases de datos de composición de alimentos. Etiquetado nutricional.
- Tema 4. Energía. Concepto y funciones. Balance energético. Necesidades basales y por actividad física. Gasto por la acción termogénica de la dieta.
- Tema 5. Proteínas. Concepto y funciones. Esencialidad de aminoácidos. Concepto de calidad proteica. Utilización digestiva y metabólica. Necesidades, ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.
- Tema 6. Lípidos. Concepto. Funciones. Tipos de grasa de la dieta. Utilización digestiva y metabólica. Familias de ácidos grasos. Esencialidad de ácidos grasos. Colesterol dietético. Necesidades, ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.
- Tema 7. Hidratos de carbono. Clasificación. Funciones. Concepto de hidratos de carbono disponibles. Problemática nutricional de los azúcares. Necesidades, ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.
- Tema 8. Componentes no digeribles de los alimentos. Fibra dietética. Concepto y evolución. Clasificación. Funciones y aplicaciones. Ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.
- Tema 9. Agua. Distribución en el organismo. Papel de los electrolitos. Balance hídrico. Necesidades y aporte.
- Tema 10. Alcohol. Metabolismo. Papel en la utilización nutritiva de la dieta y en la salud. Vino, alcohol y salud cardiovascular.
- Tema 11. Vitaminas hidrosolubles. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones, fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.
- Tema 12. Vitaminas liposolubles. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones, fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.
- Tema 13. Minerales y elementos traza. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones, fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.



Tema 14. Otros componentes de los alimentos. Compuestos Bioactivos. Ingredientes funcionales.

Tema 15. Concepto actual de dieta prudente. Dieta Mediterránea.

#### **Valoración del estado nutricional**

Tema 16. Evaluación del estado nutricional. Métodos. Evolución de un problema nutricional. Deficiencias marginales y clínicas.

Tema 17. Estudio dietético. Valoración de la ingesta. Encuestas nacionales, institucionales, familiares e individuales. Estudios prospectivos y retrospectivos. Validación.

Tema 18. Estudio de la composición corporal. Compartimentos y factores que los modifican. Técnicas de determinación. La antropometría en el diagnóstico del estado nutricional. Parámetros e índices.

Tema 19. Estudio bioquímico. Parámetros hematológicos y bioquímicos indicadores del estado nutricional. Biomarcadores de la ingesta dietética.

#### **La Nutrición en distintas etapas y situaciones de la vida**

Tema 20. Nutrición en gestación y lactancia. Cambios fisiológicos. Necesidades de la mujer durante la gestación y la lactación. Pautas dietéticas.

Tema 21. Nutrición y crecimiento. Nutrición infantil. Lactancia materna y artificial. Primer año de vida. Dietéticos de iniciación y de transición. Alimentación complementaria. Nutrición en la edad preescolar y escolar. Nutrición en la adolescencia. Pautas dietéticas.

Tema 22. Nutrición en personas de edad avanzada. Proceso de envejecimiento. Factores fisiológicos, socioeconómicos y psíquicos que limitan la ingesta y la utilización nutritiva de la dieta. Necesidades nutricionales. Pautas dietéticas.

Tema 23. Nutrición, actividad física y deporte. Necesidades de nutrientes en deportistas. Pautas dietéticas.

#### **Nutrición, dieta y salud**

Tema 24. Comportamiento alimentario. Regulación de la ingesta a corto, medio y largo plazo. Mecanismos fisiológicos preabsortivos y postabsortivos. Efecto de la composición de los alimentos.

Tema 25. Ayuno. Cambios metabólicos. Adaptación a ingestas hipocalóricas. Repercusiones metabólicas y en la actividad física.

Tema 26. Desnutrición. Problemas nutricionales de los países en desarrollo. Deficiencia calórico-proteica. Indicadores de desnutrición. Kwashiorkor y marasmo. Nutrición aconsejada para la restauración del estado nutricional normal.

Tema 27. Trastornos del comportamiento alimentario: anorexia nerviosa, bulimia y otros. Descripción y causas. Bases para el tratamiento dietético.



- Tema 28. Sobrepeso y obesidad. Etiología. Factores de riesgo y patogénesis. Bases para la prevención y el tratamiento dietético.
- Tema 29. Hiperlipidemias y aterosclerosis. Componentes dietéticos implicados. Papel de la grasa alimentaria. Bases nutricionales para la prevención y el tratamiento de la aterosclerosis.
- Tema 30. Hipertensión arterial. Factores nutricionales implicados en su etiología. Bases nutricionales para la prevención y el control de la hipertensión arterial.
- Tema 31. Diabetes mellitus. Etiología. Clasificación, diagnóstico y características. Trastornos metabólicos en la diabetes. La nutrición en el control de la diabetes mellitus. Pautas dietéticas para diabéticos.
- Tema 32. Nutrición y enfermedades óseas. Factores de riesgo. Repercusión de la dieta. Pautas dietéticas.
- Tema 33. Nutrición en enfermedades gastrointestinales. Diarrea y estreñimiento. Reflujo gastroesofágico. Gastritis y úlcera gastroduodenal. Enfermedad celíaca. Intolerancia a la lactosa. Enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa. Síndrome del intestino irritable. Características. Pautas dietéticas.
- Tema 34. Alteraciones hepáticas. Pautas dietéticas.
- Tema 35. Alteraciones renales. Pautas dietéticas.
- Tema 36. Nutrición y cáncer. La dieta en la prevención del cáncer. Apoyo nutricional en el paciente con cáncer.
- Tema 37. Nutrición en los errores congénitos del metabolismo. Errores congénitos del metabolismo de los hidratos de carbono, grasas, aminoácidos y proteínas. Pautas dietéticas.
- Tema 38. Alergias e intolerancias alimentarias. Pautas dietéticas.
- Tema 39. Nutrición enteral y parenteral. Objetivos e indicaciones terapéuticas.
- Tema 40. Interacción xenobiótico-nutriente. Efectos de los xenobióticos en la biodisponibilidad de los nutrientes. Efecto de los alimentos y del estado nutricional en la farmacocinética y farmacodinámica de los medicamentos.
- Tema 41. Alimentación colectiva. Tipos. Repercusiones nutricionales. Ingestas recomendadas para grupos heterogéneos. Alimentación institucional. Catering.
- Tema 42. Alimentación del futuro. Nutrición personalizada. Nutrigenómica, nutrigenética y epigenética.

### PROGRAMA DE SEMINARIOS

- Manejo de tablas de ingestas recomendadas. Estimación de las ingestas recomendadas de nutrientes de individuos en distintas circunstancias.
  - Cálculo del gasto energético total. Valoración del gasto energético por actividad física. Ecuaciones para el cálculo del gasto energético.
- Manejo de técnicas de valoración de la ingesta. Metodologías. Toma de datos.



- Manejo de tablas de composición de alimentos. Cálculo del aporte de nutrientes de una dieta.
- Criterios para valorar la calidad de la dieta. Cálculo de índices nutricionales. Aplicaciones.
- Bases para el diseño y programación dietética. Normas para la elaboración de una dieta básica. Planificación del menú. Intercambios de alimentos. Concepto de ración/porción.

### PROGRAMA PRÁCTICO

#### Prácticas obligatorias

- Valoración del estado nutricional mediante análisis de la composición corporal. Antropometría y Bioimpedancia. Metodología. Equipos. Toma de datos. Cálculos de índices. Aplicaciones.
- Valoración de la dieta a partir de datos obtenidos mediante encuestas dietéticas individuales y el uso de plataformas informáticas.
- Planificación, diseño y valoración de dietas para individuos y/o colectivos.

### **MÉTODO DOCENTE**

- Clase Magistral  
Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de las TIC.
- Clases prácticas y seminarios  
Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.  
Presentación, resolución y discusión de ejercicios y casos prácticos con trabajo individual y por grupos.
- Tutorías individuales y colectivas  
Orientación y resolución de dudas.

Se utilizará el Campus Virtual para la comunicación entre profesores y alumnos y para poner a disposición de los alumnos material para el estudio y trabajo de clases teóricas, seminarios y prácticas.

| Actividad formativa         | Competencias   |
|-----------------------------|--|
| Clases magistrales (teoría) | CGT1 a CGT11<br>CE-NS3, CE-NS4, CE-NS5, CE-NS6, CE-NS7, CE-NS8, CE-NS9, CE-NS11, CE-NS13 |
| Prácticas                   | CGT1 a CGT11<br>CE-NS6, CE-NS7, CE-NS8, CE-NS9, CE-NS11, CE-NS12                         |
| Seminarios                  | CGT1 a CGT11<br>CE-NS6, CE-NS7, CE-NS8, CE-NS9, CE-NS11, CE-NS12                         |

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Para superar la asignatura será necesario:

- La asistencia asidua y participación activa y continuada en las actividades presenciales de la asignatura.



- Haber realizado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso.
- Obtener calificación igual o superior a 5 sobre 10 obtenida como promedio ponderado entre:
  - o Examen final escrito sobre los contenidos teóricos (nota mínima de 5 sobre 10) (65%). Con el objetivo de potenciar la adquisición de las competencias y capacidades del alumnado, los profesores, en los casos que lo estimen oportuno, podrán ofrecer una evaluación continua, en la que hasta un 20% de la puntuación correspondiente a los contenidos teóricos, puedan ser alcanzados a través de pruebas objetivas u otras actividades dirigidas.
  - o Seminarios y actividades relacionadas con los contenidos de seminarios (nota mínima de 5 sobre 10) (20 %). Con prueba objetiva.
  - o Prácticas (nota mínima de 5 sobre 10) (15 %). Con Prueba objetiva.

En cualquier caso, para superar la asignatura, los alumnos deberán obtener una nota de 5 o superior sobre 10, de forma separada, en los contenidos teóricos, de seminarios y prácticos.

Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la Inspección de Servicios de la UCM.

***Las pruebas de evaluación oficiales y no oficiales (parciales, evaluación continua, etc...) se realizarán de forma presencial.***

***Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.***

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

#### **Bibliografía básica con acceso web:**

- Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, García-Diz L, Goñi I, Sierra JL. Innovadieta, Recursos en Internet para formación y prácticas de Dietética y Nutrición. Universidad Complutense de Madrid. 2013 [acceso: 22/05/2023]. Disponible en: <https://www.ucm.es/innovadieta/>
- Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética. Universidad Complutense de Madrid. 2013 Disponible en: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion> y en E-prints: <http://eprints.ucm.es/22755/>
- Carbajal A, Martínez C (eds). Manual Práctico de Nutrición y Salud. Madrid: Exlibris Ediciones, S.L.; 2012. Disponible en: [https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs\\_es/images/nutrition/PDF/Manual\\_Nutricion\\_Kelloggs\\_Indice.pdf](https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs_es/images/nutrition/PDF/Manual_Nutricion_Kelloggs_Indice.pdf)
- Gil A (ed). Tratado de Nutrición (5 vol). 3ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2017. Disponible en: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1026141846>
- Mahan LK. Nutrición y dietoterapia de Krause. 13ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2012. Disponible en: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/828120001>



- Ortega R, Requejo A. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica, 2ª edición. Madrid: Panamericana. 2015. Disponible en: <https://ucm.on.worldcat.org/search?queryString=no:1120568004>
- Ortega RM. 2022. Nutrición Clínica y Salud Nutricional 2ª edición; Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A. <https://www-medicapanamericana-bucm.idm.oclc.org/visorebookv2/ebook/9788491109051#{%22Pagina%22:%22Cover%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22}>
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Aparicio A. Composición nutricional de los alimentos. Herramienta para el diseño y valoración de alimentos y dietas. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 2021. Disponible en <https://www.ucm.es/idinutricion/tablas-de-composicion-nutricional>
- Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Saló ME, Burgos R. Nutrición y Dietética Clínica. 3ª ed. Barcelona: Ed. Masson, 2014. Disponible en: <https://www-elsevierelibrary-es.bucm.idm.oclc.org/product/nutricin-y-diettica-clnica-studentconsult-en-espaol>

### **Bibliografía básica sin acceso web:**

- García-Arias MT, García-Fernández MC (eds). Nutrición y Dietética. León: Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. Universidad de León; 2003.
- Martínez JA, Portillo MP. Fundamentos de Nutrición y Dietética: Bases metodológicas y aplicaciones. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011.
- Mataix J (ed). Tratado de Nutrición y Alimentación (2 vol). I- Nutrientes y alimentos, II- Situaciones fisiológicas y patológicas. 2ª Ed. Barcelona: Oceano/Ergon; 2009.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Guía de prácticas. Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, SA). 20ª ed. revisada y ampliada. Nov. 2022. ISBN: 978-84-368-4657-7
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense; 2004.
- Raymond JL, Morrow K (eds). Krause. Mahan. Dietoterapia, 15ª ed. Barcelona: Editorial Elsevier-Masson; 2021

### **Páginas web de interés:**

- AECOSAN. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. [http://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan\\_inicio.htm](http://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm)
- ALCYTA. Asociación Española de Licenciados y Doctores en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. <http://www.alcyta.com/>
- BEDCA. Base de Datos Española de Composición de Alimentos. <https://www.bedca.net/>
- Codex alimentarius. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>
- Departamento de Nutrición y Ciencia de los alimentos (Nutrición). <http://www.ucm.es/nutricion1>
- EFFoST. European Federation of Food Science & Technology. <http://www.effost.org/>
- EFSA. European Food Safety Authority. <http://www.efsa.europa.eu/>



- EUFIC. European Food Information Council. <http://www.eufic.org/es>
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org>
- FDA. Food and Drug Administration. U.S. Department of Health and Human Services. <http://www.fda.gov>
- FENS. Federation of European Nutrition Societies. <https://fensnutrition.org/>
- FESNAD. Federación Española de Nutrición, Alimentación y Dietética. <http://www.fesnad.org/>
- FSA. United Kingdom Food Standards Agency. <http://www.food.gov.uk/>
- Grupo Valornut. Valoración nutricional de individuos y colectivos. Metodología y aplicaciones. Nutriherramientas. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 2004. Disponible en: <https://www.ucm.es/idinutricion/nutriherramientas>.
- IFICF. International Food Information Council Foundation. <http://www.foodinsight.org/>
- IFST. Institute of Food Science and Technology. <http://www.ifst.org/>
- IFT. Institute of Food Technologists. <http://www.ift.org/>
- Innovadieta: <https://www.ucm.es/innovadieta/>
- IUNS. International Union of Nutritional Sciences. <http://www.iuns.org>
- IUFoST. International Union of Food Science and Technology. <http://www.iufost.org/>
- NS. The Nutrition Society. <http://www.nutritionociety.org/>
- OMS/WHO. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/>
- SEDCA. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. <http://www.nutricion.org/>
- SEN. Sociedad Española de Nutrición. <http://www.sennutricion.org>
- SENC. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. <http://www.nutricioncomunitaria.org/>
- USDA. United States Department of Agriculture. <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>
- WFS. The World of Food Science. <http://worldfoodscience.com/content/welcome-back-world-food-science>

Aprobado en el Consejo de Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos de 28/05/2025.



## FICHA DOCENTE

| TITULACIÓN                            | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS | 0885             | 2025-26         |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos |
| SUBJECT                 | Food Processing  |
| MÓDULO                  | 3. Tecnología de los Alimentos                             |
| MATERIA                 | 3.4. Procesado y Transformaciones de los Alimentos         |
| ÁMBITO DE CONOCIMIENTO  | Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos            |

|  |             |
|--|-------------|
| CÓDIGO GEA                               | 804287      |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA) | Obligatoria |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)             | 6           |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| FACULTAD                      | VETERINARIA   |
| DPTO. RESPONSABLE             | Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria) |
| CURSO                         | Tercero   |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) |   |

|                                   | CRÉDITOS ECTS |   |                    |
|-----------------------------------|---------------|---|--------------------|
| CARGA TOTAL                       | 6             | ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES   | 40%                |
| SEMESTRE                          | 2             | ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES  | 60%                |
| REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD |               | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES   | HORAS PRESENCIALES |
| TEORÍA                            | 3,5           | Desarrollo del programa teórico<br>Actividad tutorial en el aula, resolución de dudas,<br>realización de cuestionarios de seguimiento | 38                 |
| PRÁCTICAS                         | 0,3           |   |                    |
| SEMINARIOS                        | 1,0           | Seminarios teóricos y teórico-prácticos   | 10                 |
| TUTORÍAS, EXÁMENES                | 1,2           | Desarrollo de sesiones prácticas de laboratorio   | 12                 |

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



|                         | NOMBRE   | E-MAIL   |
|-------------------------|--|--|
| <b>COORDINACIÓN</b>     | Leónides Fernández Álvarez                           | <a href="mailto:leonides@ucm.es">leonides@ucm.es</a>                       |
|                         | María Blanch Rojo                                    | <a href="mailto:mblanchr@ucm.es">mblanchr@ucm.es</a>                       |
| <b>DOCENTES</b>         | Isabel Cambero Rodríguez                             | <a href="mailto:icambero@vet.ucm.es">icambero@vet.ucm.es</a>               |
|                         | Nivia Cárdenas Cárdenas                              | <a href="mailto:niviacar@ucm.es">niviacar@ucm.es</a>                       |
|                         | Gonzalo García de Fernando Minguillón                | <a href="mailto:mingui@ucm.es">mingui@ucm.es</a>                           |
|                         | Beatriz Herranz Hernández                            | <a href="mailto:herranzh@vet.ucm.es">herranzh@vet.ucm.es</a>               |
|                         | Eva Hierro Paredes                                   | <a href="mailto:hierro@ucm.es">hierro@ucm.es</a>                           |
|                         | María Elvira López Caballero                         | <a href="mailto:elvira.lopez@ictan.csic.es">elvira.lopez@ictan.csic.es</a> |
|                         | Eugenio de Miguel Casado                             | <a href="mailto:ejmiguel@pdi.ucm.es">ejmiguel@pdi.ucm.es</a>               |
|                         | Helena Moreno Conde                                  | <a href="mailto:helena.moreno@ucm.es">helena.moreno@ucm.es</a>             |
|                         | Joaquín Navarro del Hierro                           | <a href="mailto:joaqnava@ucm.es">joaqnava@ucm.es</a>                       |
|                         | Belén Orgaz Martín                                   | <a href="mailto:belen@ucm.es">belen@ucm.es</a>                             |
|                         | Carlos Santos Arnaiz                                 | <a href="mailto:carlossantosarnaiz@ucm.es">carlossantosarnaiz@ucm.es</a>   |
|                         | Raquel Velasco de Diego                              | <a href="mailto:rvelasco@ucm.es">rvelasco@ucm.es</a>                       |
| Diego Morales Hernández | <a href="mailto:dimora03@ucm.es">dimora03@ucm.es</a> |  |

### BREVE DESCRIPTOR

Se estudiarán los procesos de conservación y transformación de los alimentos, su potencial de aplicación en la industria alimentaria y su efecto en las propiedades funcionales, tecnológicas, sensoriales y nutritivas de los alimentos.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimiento de las materias de primer y segundo curso, especialmente las relacionadas con contenidos de química, microbiología, bioquímica e ingeniería de alimentos, bromatología y producción de materias primas. Envasado de alimentos.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Al concluir la asignatura, el alumno:

Habrà adquirido la formación para el desarrollo profesional en las industrias, administraciones e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos.

Tendrá la capacidad de elección de un proceso de conservación adecuado acorde con las alteraciones que deben evitarse en el alimento que se trate.



Comprenderá las particularidades de los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos.

Conocerá los efectos de los procesos de conservación y transformación de los alimentos en las propiedades físico-químicas, nutritivas, funcionales, tecnológicas y sensoriales de los alimentos.

Comprenderá los principios de los procedimientos de conservación y transformación de los alimentos orientados a prolongar su vida útil, garantizar su seguridad, retener nutrientes y modificar mínimamente sus propiedades e identificará los factores para optimizar dichos procedimientos.

Conocerá los aspectos y factores requeridos para establecer y estimar la vida útil de los diferentes alimentos.

Definirá, describirá y diseñará el proceso productivo óptimo para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la obtención de un producto alimenticio.

Conocerá los avances tecnológicos y la implantación de las tecnologías emergentes en la industria alimentaria.

Comprenderá los principios y factores que permitan la adaptación de los procesos de obtención, conservación y transformación a la elaboración de alimentos destinados a grupos de población específicos.

Conocerá los principios y factores que permitan diseñar y optimizar procesos de elaboración de nuevos productos.

Habrá adquirido conocimientos en las tecnologías de recuperación de componentes de alto valor añadido presentes en los subproductos de la industria alimentaria.

Conocerá los procesos de transformación de los subproductos y residuos de la industria alimentaria que permitan reducir el impacto medio ambiental.

En definitiva, adquirirá el conocimiento de los procesos tecnológicos para proporcionar a la sociedad alimentos seguros, nutritivos, de alta calidad sensorial, adecuados a las necesidades y hábitos de consumo de los distintos grupos de población y acordes con la legislación vigente.

**GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT**

Skills to be acquired by the student:

The student will be able to develop professional activities in the industries, administrations and scientific institutions related to food production and processing of food.

The student will acquire the capacity to choose a suitable preservation process to avoid food spoilage.

The student will understand the particularities of food storage, transport, and distribution.

The student will know the effects of the food processing on the physicochemical, nutritional, functional, technological, and sensory properties.



The student will understand the principles of food processing in order to extend food shelf life, guaranty food security, preserve its nutritional value and minimally change the food properties. The student will also identify which factors will allow to optimize the above-mentioned processes.

The student will know the factors required to determine and estimate food shelf-life.

The student will define, describe, and design which is the best food process for the most efficient use of the available resources to obtain any food product.

The student will be familiarized with the technological advances and the implementation of the new technologies in the food industry.

The student will understand the principles and factors that allow the adaptation of the elaboration, conservation, and transformation processing to obtain foods for specific population groups.

The student will learn the principles and factors that allow the design and optimization of processes for the production of new products.

The student will acquire knowledge in the recovery of high-added-value compounds from food by-products of the food industry.

The student will understand the transformation processes of food by-products and waste to reduce the environmental impact.

In short, the students will acquire knowledge of the technological processes to provide safe, nutritious food of high sensory quality, appropriate to the needs and consumption habits of the different population groups and in accordance with current legislation to the society.

**COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

CG-3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA**

CT-5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA**

CE-PTA1. Adquirir la formación para el desarrollo profesional en las industrias, administraciones e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos.

CE-PTA2. Tener capacidad de elección de un proceso de conservación adecuado acorde con las alteraciones que deben evitarse en el alimento que se trate.



CE-PTA3. Comprender las particularidades de los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos.

CE-PTA4. Valorar los efectos de los procesos de conservación y transformación de los alimentos en las propiedades físico-químicas, nutritivas, funcionales, tecnológicas y sensoriales de los alimentos.

CE-PTA5. Comprender los principios e identificar los factores para optimizar los procedimientos de conservación y transformación de los alimentos orientados a prolongar su vida útil, garantizar su seguridad, retener nutrientes y modificar mínimamente sus propiedades.

CE-PTA6. Comprender los aspectos y factores requeridos para establecer y estimar la vida útil de los diferentes alimentos.

CE-PTA7. Adquirir conocimientos básicos de biotecnología para su aplicación a la industria alimentaria.

CE-PTA8. Estar al día de los avances tecnológicos y la implantación en la industria alimentaria de las tecnologías emergentes.

CE-PTA9. Estudiar las tecnologías adecuadas para la elaboración e higienización de los alimentos precocinados y listos para el consumo.

CE-PTA10. Comprender los principios y factores que permitan la adaptación de los procesos de obtención, conservación y transformación a la elaboración de alimentos destinados a grupos de población específicos.

CE-PTA11. Analizar los principios y factores que permitan diseñar y optimizar procesos de elaboración de nuevos productos.

CE-PTA12. Adquirir conocimientos en las tecnologías de recuperación de componentes de alto valor añadido presentes en los subproductos de la industria alimentaria.

CE-PTA13. Valorar los procesos de transformación de los subproductos y residuos de la industria alimentaria que permitan reducir el impacto medio ambiental.

CE-PTA14. Comprender y aplicar los procesos tecnológicos para proporcionar a la sociedad alimentos seguros, nutritivos, de alta calidad sensorial, adecuados a las necesidades y hábitos de consumo de los distintos grupos de población y acordes con la legislación vigente.

**OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)**

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS**

A través de las competencias adquiridas, el alumno debe ser capaz de:

- Elegir y/o diseñar el proceso de elaboración de un determinado alimento, establecer las condiciones de almacenamiento y distribución, así como el tipo de envasado
- Determinar el efecto en las características sensoriales y nutritivas del alimento de un proceso de conservación o transformación



- Adecuar un proceso de conservación a la vida útil demandada a un determinado alimento - Optimizar procesos de conservación o transformación
- Asesorar en la elección de un tratamiento y en las condiciones de procesado

**CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)**

PROGRAMA TEÓRICO

**INTRODUCCIÓN**

**Tema 1.** Concepto, antecedentes históricos y objetivos de la Tecnología de los Alimentos. Relación con otras Ciencias. Industria alimentaria. Situación actual en España. Alimentos frescos. Agentes alterantes. Mecanismos de acción de los procesos de conservación y transformación. Interacción conservación-transformación.

**PROCESOS TÉRMICOS DE CONSERVACION**

**Tema 2. Conservación por el calor.** Acción del calor en las reacciones químicas, enzimáticas y en los microorganismos. Parámetros termomicrobiológicos. Valoración de los tratamientos térmicos. Efectos del calor en nutrientes, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales.

**Tema 3.** Conceptos de escaldado, termización, pasteurización y esterilización. Tratamientos térmicos post-ensado. Tratamientos térmicos en flujo continuo. Vida útil y seguridad de los alimentos tratados térmicamente. Alteraciones esperables.

**Tema 4.** Generación de calor. Empleo de microondas en la industria alimentaria. Calentamiento dieléctrico. Calentamiento óhmico. Calentamiento por inducción. Usos en la Industria Alimentaria. Efectos de estos tratamientos en nutrientes, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales.

**Tema 5. Conservación por frío.** Conceptos de refrigeración y congelación. Efecto de la refrigeración en los microorganismos. Alteración de los alimentos refrigerados. Almacenamiento y distribución. Importancia de la cadena del frío. Vida útil y seguridad de los alimentos refrigerados. Estudio de variables para la optimización de los procesos de refrigeración. Criterios para la elección de equipos.

**Tema 6.** Efectos de la congelación en los microorganismos, enzimas, nutrientes, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Alteración de los alimentos congelados. Almacenamiento y distribución. Importancia de la cadena del frío. Vida útil y seguridad de los alimentos congelados. Estudio de variables implicadas para la optimización de procesos de congelación. Criterios para la elección de equipos.



**Tema 7.** Descongelación. Efecto en la calidad y seguridad de los alimentos. Estudio de las variables implicadas en la optimización del proceso. Criterios para la elección de equipos.

#### **PROCESOS DE CONSERVACIÓN BASADOS EN LA REDUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE AGUA**

**Tema 8. Procesos basados en la reducción de la actividad del agua ( $a_w$ ) de los alimentos.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Vida útil y seguridad de los alimentos en relación con su  $a_w$ . Respuesta de agentes y reacciones alterantes frente al descenso de la  $a_w$ . Métodos de reducción de la  $a_w$ .

**Tema 9.** Métodos de concentración de alimentos. Concentración por evaporación. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efecto en los componentes de los alimentos. Alteraciones. Vida útil y seguridad de los alimentos evaporados. Almacenamiento y distribución. Estudio de las variables implicadas en la optimización de procesos de evaporación. Criterios para la elección de equipos.

**Tema 10.** Deshidratación. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efecto en los componentes y en la estructura de los alimentos. Alteraciones. Vida útil y seguridad de los alimentos deshidratados. Almacenamiento y distribución. Estudio de las variables implicadas en la optimización del proceso. Criterios para la elección de equipos. **Liofilización.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Particularidades de los alimentos liofilizados. Otros métodos de deshidratación.

**Tema 11.** Productos de resuspensión instantánea. Procesos de instantaneización. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Elección de equipos. Rehidratación. Factores implicados.

**Tema 12.** Adición de solutos: sal y azúcares. Deshidratación osmótica. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Otros sistemas no térmicos de reducción del contenido acuoso.

#### **OTROS PROCESOS DE CONSERVACION**

**Tema 13. Conservación química.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Conservantes. Bioconservantes. Ozonización.  $\text{CO}_2$  denso. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos.

**Tema 14. Procesos basados en modificaciones del pH y potencial redox.** Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos.  
**Conservación por modificación de la atmósfera.**



**Tema 15. Conservación por radiaciones ionizantes.** Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Alteraciones. Vida útil y seguridad de los alimentos irradiados. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Optimización del proceso.

**Tema 16. Altas presiones hidrostáticas.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Vida útil y seguridad de los alimentos presurizados. Optimización de procesos.

**Tema 17. Energías pulsantes.** Campos eléctricos de alta intensidad. Campos magnéticos de alta intensidad. Luz pulsada. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Optimización de procesos.

**Tema 18. Ultrasonidos y otros sistemas no térmicos de conservación.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales.

**Tema 19. Tratamientos combinados.** Modelo de Leistner de "vallas". Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Procesos de obtención de alimentos mínimamente procesados. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos.

#### **PROCESOS MIXTOS (interacción conservación-transformación)**

**Tema 20. Fermentaciones.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Agentes implicados. Principales fermentaciones en la industria alimentaria. Efectos en los microorganismos, enzimas, estructuras biológicas, propiedades tecnológicas y sensoriales. Vida útil y seguridad de los alimentos fermentados. **Cultivos iniciadores**

**Tema 21. Extrusión.** Efectos en los distintos componentes de los alimentos e ingredientes. Efecto conservador. Coextrusión. Potencial de aplicación de la extrusión en la industria alimentaria. Estudio de las variables implicadas en la optimización de los procesos. Criterios para la elección de equipos. Texturización. Vida útil y seguridad de los alimentos extrusionados.

**Tema 22. Procesos culinarios.** Cocción. Fritura, Horneado. Cocinado a vacío. Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Vida útil y seguridad de los alimentos obtenidos. Procesos culinarios adaptados a la restauración colectiva y catering. Sistemas de producción, conservación y distribución de alimentos. **Impregnación a vacío.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Equipos.



### PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

**Tema 23. Extensión y aplicación de los procesos de transformación en la industria alimentaria.** Clasificación por su grado de impacto en las características físico-químicas y sensoriales de los alimentos. Potencial de aplicación en la industria alimentaria.

**Tema 24. Operaciones de preparación de la materia prima. Sistemas de separación, selección y clasificación. Reducción de tamaño en distintos tipos de alimentos.** Aplicaciones en la industria alimentaria. Estudio de las variables implicadas en la optimización. Criterios para la elección de equipos. Optimización.

**Tema 25. Operaciones de separación con membranas.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización. Criterios de elección de equipos.

**Tema 26. Extracción con fluidos supercríticos.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Estudio de variables para la optimización.

**Tema 27. Formulación y mezcla.** Emulsificación. Encapsulación. **Moldeado.** Potencial de aplicación en la industria alimentaria. Impresión 3D.

### PROGRAMA PRÁCTICO

- Cálculo de tratamientos térmicos por el método general modificado.
  - I. Elaboración de una conserva.
  - II. Optimización del tratamiento térmico.
- Enzimas como indicadores de tratamientos tecnológicos de conservación.
- Modificación de la textura de los alimentos mediante la utilización de hidrocoloides.
- Equipos de planta piloto. Producción industrial de frío. Cambiadores de calor de interés en la industria alimentaria. Secado por aire caliente de alimentos sólidos (secadero de bandejas) y líquidos (secadero atomizador) y liofilización. Principios y características del calentamiento por radiación microonda. Determinación de la actividad de agua.
- Visitas a industrias alimentarias

La realización de las prácticas es obligatoria para superar la asignatura.

### PROGRAMA DE SEMINARIOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

- Problemas de cálculo de tratamientos térmicos.



- Modelos de la variabilidad de la inactivación microbiana.

- Estudio de la vida útil de alimentos.

La participación en los seminarios también es obligatoria para superar la asignatura.

### MÉTODO DOCENTE

**Clases teóricas.** En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura. Para ello se contará con el apoyo de distintas técnicas audiovisuales. La asistencia a las clases teóricas es obligatoria.

**Seminarios y clases prácticas en laboratorio y planta piloto.** Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al alumno abordar aspectos más específicos de los procesos de conservación y transformación empleados en la industria alimentaria y conocer *in situ* algunos de los equipos utilizados en la industria alimentaria, su funcionamiento y mantenimiento y los controles a realizar durante el procesado de alimentos.

**Tutorías y otros.** Los estudiantes que lo deseen podrán concertar reuniones con el profesorado para tratar cualquier aspecto relacionado con la materia tratada y el desarrollo de la asignatura para hacer un seguimiento del aprendizaje. Se resolverán dudas o problemas relacionados con las clases teóricas, los seminarios y las prácticas de la asignatura.

**Actividades formativas a través de Internet.** Todas las actividades anteriormente propuestas contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, en el que el alumno tendrá acceso a material didáctico, recursos bibliográficos y otros documentos de interés para el aprendizaje de la asignatura.

| Actividad formativa         | Competencias  |
|-----------------------------|---|
| Clases magistrales (teoría) | CG-3, CG-4, CG-6, CT-5, CE-TA6, CE-PTA1, CE-PTA2, CEPTA3, CE-PTA4, CE-PTA5, CE-PTA6, CE-PTA7, CE-PTA8, CEPTA9, CE-PTA10, CE-PTA11, CE-PTA12, CE-PTA13, CE-PTA14 |
| Prácticas                   | CG-4, CG-T6, CE-PTA4, CE-PTA5, CE-PTA11, CE-PTA14   |
| Seminarios                  | CG-3, CG-4, CG-6, CT-5, CE-TA6, CE-PTA2, CE-PTA3, CEPTA4, CE-PTA5, CE-PTA6, CE-PTA8, CE-PTA9, CE-PTA10, CEPTA11, CE-PTA12, CE-PTA13, CE-PTA14                   |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se seguirán las directrices de evaluación que sean aprobadas por la Junta de Facultad.

La evaluación de los conocimientos, aptitudes y habilidades del alumnado se llevará a cabo a lo largo de curso mediante el seguimiento de las prácticas y de los seminarios programados, así como mediante exámenes escritos, si se considera oportuno.



En la convocatoria ordinaria de junio y, en su caso, en la extraordinaria de julio se realizará un examen escrito en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos sobre el contenido del programa teórico, así como del desarrollado en los seminarios y en las prácticas. Cada una de estas tres partes (teoría, seminarios y prácticas) se considerarán superadas cuando su calificación sea, al menos, de 5 puntos sobre un total de 10. En el examen de la parte correspondiente a la teoría será necesario alcanzar una puntuación parcial mínima de 2 puntos en cada una de las preguntas.

Para realizar el examen de la parte práctica será necesario que el alumno haya realizado la totalidad de las sesiones de laboratorio. En caso de no cumplir esta condición, los alumnos deberán realizar y superar con anterioridad un examen específico de las experiencias realizadas en las sesiones prácticas mencionadas en el programa de la asignatura.

Para aprobar la asignatura será necesario superar de forma individual cada una de las tres partes mencionadas (teoría, seminarios y prácticas). La nota final de la asignatura se establecerá de acuerdo con la suma de los siguientes porcentajes:

Nota examen teórico \* 0,75 + Nota seminarios \* 0,15 + Nota prácticas \* 0,10

### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

La asignatura está incluida en el Campus Virtual de la Universidad Complutense. Los alumnos disponen en este campus virtual de información actualizada sobre el desarrollo del curso, incluyendo la programación, presentaciones, guiones de prácticas, material para la realización de actividades teóricas, prácticas y de seminarios y convocatorias de prácticas, seminarios y exámenes, entre otros.

La asistencia a clase es obligatoria. Los profesores se reservan el derecho de controlar la asistencia en todas las actividades, incluyendo las clases teóricas.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

En la siguiente dirección se encuentra el acceso a algunas de las lecturas recomendadas disponibles a través de la Biblioteca de la UCM:

[https://biblioguias.ucm.es/er.php?course\\_id=34194&preview=1aae1aea1d7d025ef4bf8a233ab08c66](https://biblioguias.ucm.es/er.php?course_id=34194&preview=1aae1aea1d7d025ef4bf8a233ab08c66)

La bibliografía actualizada de cada unidad temática se pondrá a disposición de los alumnos a través del campus virtual.

- BARBOSA-CANOVAS G.V., VEGA-MERCADO H. (2000). Deshidratación de Alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- BRENNAN J.G., BRENNAN J.G., y ORIA ALMUNDI R. (2008). Manual del procesado de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., FERNÁNDEZ M., GARCÍA DE FERNANDO G., GARCÍA M.L., HIERRO E., ORDÓÑEZ J.A. y SELGAS M.D. (2019). ORDÓÑEZ J.A. y GARCÍA DE FERNANDO G.D. (eds.). Tecnologías alimentarias. Volumen 1. Fundamentos de química y microbiología de los alimentos. Ed. Síntesis, Madrid.



- CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., FERNÁNDEZ M., GARCÍA DE FERNANDO G., GARCÍA M.L., HIERRO E., ORDÓÑEZ J.A. y SELGAS M.D. (2019). ORDÓÑEZ J.A. y GARCÍA DE FERNANDO G.D. (eds.). Tecnologías alimentarias. Volumen 2. Procesos de conservación. Ed. Síntesis, Madrid.
- CAMBERO M.I., FERNÁNDEZ L., FERNÁNDEZ M., GARCÍA DE FERNANDO G., GARCÍA M.L., HIERRO E., ORDÓÑEZ J.A. y SELGAS M.D. (2019). ORDÓÑEZ J.A. y GARCÍA DE FERNANDO G.D. (eds.). Tecnologías alimentarias. Volumen 3. Procesos de transformación. Ed. Síntesis, Madrid.
- EVANS, J.A. (2018). Ciencia y Tecnología de los Alimentos Congelados. Ed. Acribia, Zaragoza.
- FELLOWS P. y CEAMANOS LAVILLA J. (2018). Tecnología del procesado de los alimentos. Principios y prácticas. 3ª ed. Ed. Acribia, Zaragoza.
- FELLOWS P.J. (2017). Food Processing Technology. Principles and Practice. 5th edition. Woodhead Publishing. ISBN: 9780323857376
- GUY R. (2002). Extrusión de los Alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- ICMSF (2000). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Ed. Acribia, Zaragoza.
- JAY J.M., LOESSNER M.J. y GOLDEN D.A. (2009). Microbiología moderna de los Alimentos, 5ª ed. Ed. Acribia, Zaragoza.
- JEANTET R., ROIGNANT M. y BRULE G. (2005). Ingeniería de los procesos aplicados a la industria láctea. Ed. Acribia, Zaragoza.
- RAVENTÓS SANTAMARÍA, M. (2003). Industria Alimentaria. Tecnologías emergentes. Ediciones UPC.
- SINGH R.P. y HELDMAN D.R. (2009). Introduction to Food Engineering. 4th Edition. Academic Press, Inc.

Bibliografía básica disponible en abierto y portales de documentación recomendados:

Adams MR, Moss MO, Royal Society of Chemistry (Great Britain). Food Microbiology. 2nd ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry; 2000. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1185530>

Berk, Zeki. 2013. *Food Process Engineering and Technology*, editado por Zeki Berk, Elsevier Science & Technology. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1213924>

Bouvier, J-M, Campanella OH. 2014. *Extrusion Processing Technology: Food and Non-Food Biomaterials*, John Wiley & Sons, Inc., ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1662755>

Bhattacharya S. 2014. *Conventional and Advanced Food Processing Technologies*, edited by Suwendu Bhattacharya, John Wiley & Sons Inc. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1780445>.

Brennan JG, Grandison AS, eds. *Food Processing Handbook*. 2nd ed. Weinheim: Wiley-VCH; 2011. Accessed 2021. <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/773300983>

Casp A., Abril J. 2003. *Procesos de conservación de alimentos* (2a. ed.) Mundi-Prensa. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=3176331>



Clark S., Jung S., Lamsal B. 2014. *Food Processing: Principles and Applications*. John Wiley & Sons Inc. 2014. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1662196>

Fellows P.J. 2009. *Food Processing Technology: Principles and Practice*. 3<sup>rd</sup> rev. ed. Cambridge: Woodhead Publishing. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1639821>

Grandison A.S., Brennan J.G. 2011. *Food Processing Handbook*, edited by Alistair S. Grandison, and James G. Brennan. John Wiley & Sons Inc. ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=693851>

Hui Y.H. et al. 2012. *Food Biochemistry and Food Processing*. Y. H. Hui, et al. (ed.), John Wiley & Sons Inc. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=843662>

Jeanet R., Croguennec T, Schuck P., Brule G. 2016. *Handbook of Food Science and Technology 1: Food Alteration and Food Quality*, John Wiley & Sons Inc., ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4322667>

Jeanet R., Croguennec T, Schuck P., Brule G. 2016. *Handbook of Food Science and Technology 2: Food Process Engineering and Packaging*, John Wiley & Sons Inc., ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4451527>

Jeanet R., Croguennec T, Schuck P., Brule G. 2016. *Handbook of Food Science and Technology 3: Food Biochemistry and Technology*. John Wiley & Sons Inc. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=4558120>

Raventós Santamaria Mercè. *Industria Alimentaria, Tecnologías Emergentes*. Barcelona: Edicions UPC; 2005. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3229211> . Accessed 2021.

Rizvi, S S.H. 2010. *Separation, Extraction and Concentration Processes in the Food, Beverage and Nutraceutical Industries*, Elsevier Science & Technology. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/universidadcomplutense-ebooks/detail.action?docID=1584704>.

En las bases de datos *Web of Science*, *Scopus* y *PubMed* y en la plataforma de investigación *EBSCOhost*, entre otras disponibles a través de la biblioteca de la UCM, se puede buscar información relevante sobre los contenidos impartidos en la asignatura.

Aprobado en el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria de 16 de junio de 2025.



## FICHA DOCENTE

| TITULACIÓN                            | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|
| CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS | 0885             | 2025-26         |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal   |
| SUBJECT                 | Vegetable Food Technology                       |
| MÓDULO                  | 3. Tecnología de los Alimentos                  |
| MATERIA                 | 3.4 Procesado y Transformación de los Alimentos |
| ÁMBITO DE CONOCIMIENTO  | Ciencias Agrarias y Tecnología de Alimentos     |

|  |             |
|--|-------------|
| CÓDIGO GEA                               | 804290      |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA) | Obligatoria |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)             | 6           |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| FACULTAD                      | Veterinaria                                |
| DPTO. RESPONSABLE             | Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria |
| CURSO                         | 3º   |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) |  |

|                                   | CRÉDITOS ECTS |   |                    |
|-----------------------------------|---------------|---|--------------------|
| CARGA TOTAL                       | 6             | ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES                                     |                    |
| SEMESTRE                          | 6             | ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES                                  |                    |
| REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD |               | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES                                 | HORAS PRESENCIALES |
| TEORÍA                            | 3,5           | Desarrollo del programa teórico                                       | 35                 |
| PRÁCTICAS                         | 1,5           | Prácticas de laboratorio  | 15                 |
| SEMINARIOS                        | 0,6           | Seminario teórico-práctico. Trabajos dirigidos.<br>Actividad tutorial | 10                 |
| TUTORÍAS, EXÁMENES                | 0,4           |   |                    |

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



|              | NOMBRE   | E-MAIL              |
|--------------|--|---------------------|
| COORDINACIÓN | Eva Hierro Paredes                             | hierro@ucm.es       |
|              | M <sup>a</sup> Dolores Romero de Ávila Hidalgo | mdavilah@ucm.es     |
| DOCENTES     | Gonzalo García de Fernando Minguillón          | mingui@ucm.es       |
|              | Xavier Fernández Hospital                      | xfernand@ucm.es     |
|              | Diego Morales Hernández                        | dimora03@ucm.es     |
|              | Eugenio Miguel Casado                          | ejmiguel@pdi.ucm.es |

**BREVE DESCRIPTOR**

Se estudiarán los procesos tecnológicos de conservación y transformación que se aplican en la elaboración de los alimentos de origen vegetal y sus efectos en las propiedades funcionales, tecnológicas, sensoriales y valor nutritivo.

**REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS**

**OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

Conocer las operaciones básicas y equipos implicados en los procesos de conservación y transformación de los alimentos de origen vegetal. Igualmente, se pretende conocer sus efectos en las propiedades funcionales, tecnológicas y sensoriales, así como las consecuencias de estos procesos en el valor nutritivo durante todas las operaciones incluidas en su procesado, desde la obtención/recolección de la materia prima y elaboración del producto hasta su envasado, almacenamiento y distribución. Optimizar los procesos para lograr la vida útil adecuada y para garantizar la seguridad de los productos finales. Asimismo, conocer las interacciones de los componentes de estos alimentos entre sí y con otros ingredientes cuando se formulen productos alimenticios mixtos. En definitiva, se pretende que los alumnos adquieran una formación adecuada que les permita desarrollar su labor profesional en la industria alimentaria, la administración pública o cualquier entidad que desarrolle su actividad en el mundo de los alimentos.

**GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT**

This subject concerns the knowledge of basic operations and equipment involved in processes of preservation and transformation of vegetable foods. Additionally, we intend for the students to learn how the previously mentioned items affect the nutritional value and the functional, technological and sensorial properties during all types of operations included in their processing, from collection and production through packaging, storage and distribution. In order to obtain an adequate shelf life and to guarantee the safety of the products, there needs to be an optimization in processing. Interactions among food components and other ingredients when they are formulated into mixed food products will be introduced. Finally, it is desired that students obtain an adequate educational level which provides for developing a career in the food industry, public administration or other entities which are related to food science.



**COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

CG-T1. Reconocer los elementos esenciales de la actividad profesional del graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, incluyendo los principios éticos y responsabilidades legales del ejercicio de la profesión.

CG-T2. Valorar la importancia de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en el contexto industrial, económico, medioambiental y social y relacionarla con otras ciencias.

CG-T3. Mantener y actualizar, de manera autónoma y continuada, los conocimientos sobre nuevos productos, avances, metodologías y técnicas en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T4. Utilizar información científica de calidad, bibliografía y bases de datos especializadas, así como otros recursos relevantes para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

CG-T6. Desarrollar capacidad crítica, adaptación a nuevas situaciones y contextos, creatividad y capacidad para aplicar el conocimiento a la resolución de problemas en el ámbito alimentario.

CG-T10. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores.

CG-T11. Divulgar conocimientos y prácticas correctas en materia alimentaria.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA**

CG-T5. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, diseñar experimentos y recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.

CG-T7. Trabajar en equipo y con profesionales de otras disciplinas.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA**

CE-TA5. Identificar y describir los principales residuos generados en la industria alimentaria, así como las posibles vías de tratamiento y recuperación.

CE-PTA38. Reconocer las propiedades tecnológicas y los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación, almacenamiento, distribución y control de parámetros en la elaboración de los alimentos de origen vegetal.

CE-PTA39. Aplicar los procesos de elaboración de los productos derivados de los alimentos de origen vegetal con mención especial a los aspectos tecnológicos particulares que contribuyen a la variabilidad de los productos terminados.

CE-PTA40. Aplicar un tratamiento de conservación adecuado acorde con los agentes alterantes de los alimentos de origen vegetal.

CE-PTA41. Definir, describir y diseñar el proceso productivo óptimo para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la obtención de un alimento de origen vegetal.



CE-PTA42. Establecer las medidas de prevención y control a tomar durante la producción, procesado, transporte, distribución y venta de los alimentos de origen vegetal para garantizar su calidad, seguridad y aptitud para el consumo humano.

CE-PTA43. Discutir los métodos de procesado empleados en la restauración colectiva relacionados con alimentos de origen vegetal.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

- Que los estudiantes sean capaces de desenvolverse con habilidad en los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación y almacenamiento de alimentos de origen vegetal.
- Que los estudiantes sean capaces de diseñar y elaborar nuevos productos para satisfacer las necesidades del mercado.
- Que los estudiantes sean capaces de desenvolverse en las industrias, administraciones e instituciones científicas y académicas relacionadas con la producción, conservación y transformación de alimentos de origen vegetal.
- Que los estudiantes valoren los efectos de los procesos de conservación y transformación en las propiedades físico-químicas, nutritivas, funcionales, tecnológicas y sensoriales de los alimentos de origen vegetal.
- Que los estudiantes sean capaces de optimizar los procedimientos de conservación y transformación de los alimentos orientados a prolongar su vida útil, garantizar su seguridad, retener nutrientes y modificar mínimamente sus propiedades.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

#### PROGRAMA TEÓRICO

#### CEREALES Y DERIVADOS

TEMA 1. **Almacenamiento y molturación de los cereales.** Sistemas para el almacenamiento. Desecación. Aireación. Molturación seca: limpieza, atemperado y molturación. Productos y rendimiento. Molturación húmeda: obtención de almidón, aceite, proteína y fibra. Equipos industriales utilizados.

TEMA 2. **Panificación.** Sistemas de panificación. Masa madre. Proceso de elaboración del pan. Pan precocido. Pan sin gluten. Equipos industriales utilizados.

TEMA 3. **Productos de repostería:** Tecnología de la elaboración de laminados (hojaldres), laminados con fermentación, masas batidas y galletas. Esponjantes químicos. Operaciones particulares en cada producto. Equipos utilizados.

TEMA 4. **Pastas alimenticias:** Proceso de elaboración por extrusión y por laminación. Operaciones específicas en la preparación de pasta seca y pasta fresca.

TEMA 5. **Arroz:** Procesado. Arroz sancochado. Arroz instantáneo. Equipos industriales utilizados.

TEMA 6. **Cereales de desayuno y aperitivos:** Procesos de elaboración. Cereales que necesitan cocinarse. Cereales listos para el consumo: copos de maíz, cereales esponjados. Variables a



controlar. Equipos industriales utilizados. Tecnología de la elaboración de aperitivos de cereal (*snacks*).

### LEGUMINOSAS

TEMA 7. **Leguminosas: legumbres, soja y cacahuete.** Legumbres: procesos de obtención. Procesado de legumbres y envasado. Cacahuete y manteca de cacahuete. Soja y procesos de obtención de productos derivados. Concentrados y aislados de proteína de soja.

### NUEVOS PRODUCTOS VEGETALES

TEMA 8. **Bebidas vegetales.** Tipos y procesos de obtención. **Productos texturizados (análogos cárnicos).** Ingredientes. Proceso de elaboración: extrusión de alta y baja humedad.

### FRUTAS, HORTALIZAS Y DERIVADOS

TEMA 9. **Tratamientos de los productos mínimamente procesados.** Refrigeración. Almacenamiento en atmósferas modificadas. Irradiación. Procesado de alimentos IV Gama.

TEMA 10. **Industrias de conservación de frutas y hortalizas.** Limpieza y lavado. Selección y clasificación. Pelado. Tratamiento por calor previo a la conservación.

TEMA 11. **Conservación por calor de frutas y hortalizas.** Tecnología de la producción de conservas vegetales. Líquidos de gobierno. Llenado y cerrado de envases. Líneas de procesos.

TEMA 12. **Congelación.** Fases de la congelación y variables a controlar. Equipos utilizados. Sistemas de almacenamiento de hortalizas congeladas.

TEMA 13. **Productos vegetales deshidratados.** Procesos de obtención y variables a controlar. Obtención de copos de patata. **Productos liofilizados.**

TEMA 14. **Conservación de alimentos de origen vegetal mediante incorporación de azúcares.** Elaboración de mermeladas y otros derivados de frutas y hortalizas. Formulación. Mermeladas hipocalóricas. Elaboración de jaleas, frutas confitadas y escarchadas.

TEMA 15. **Zumos de frutas y hortalizas.** Esquema general del proceso de obtención de zumos. Adaptación del proceso general a los diferentes tipos de zumo. Concentrados de zumos. Recuperación de aromas. Néctares y jarabes de frutas.

### ACEITES Y GRASAS

TEMA 16. **Aceite de oliva.** Tecnologías de obtención. Efectos del proceso de elaboración en las propiedades sensoriales y nutritivas. Envasado.

TEMA 17. **Aceites de semillas.** Proceso de elaboración. Operaciones de refinado.

TEMA 18. **Grasas.** Obtención de margarinas y *shortenings*.

### BEBIDAS ESTIMULANTES Y CHOCOLATE

TEMA 19. **Café.** Obtención del café verde: método seco y método húmedo. Tostado. Factores a controlar. Envasado.



TEMA 20. **Té.** Proceso de elaboración de los té de mayor consumo.

TEMA 21. **Cacao y chocolate.** Preprocesado de las habas de cacao. Obtención de licor, manteca y polvo de cacao. Chocolate: proceso de elaboración. Aspectos tecnológicos a controlar.

### **AZÚCARES**

TEMA 22. **Azúcares.** Procesos de obtención del azúcar de caña y de remolacha. Cristalización. Variables a controlar. Refinado.

### **ESPECIAS**

TEMA 23. **Especias.** Procesado de especias deshidratadas. Extractos de especias: aceites esenciales y oleorresinas.

### **BEBIDAS ALCOHÓLICAS**

TEMA 24. **Vinificación.** Introducción. Vendimia. Correcciones de la vendimia. Fermentaciones y su control.

TEMA 25. **Vinificación en tinto.** Despalillado. Estrujado. Sulfitado. Maceración. Remontado. Descube. Prensado. Trasiegos. Clarificación. Crianza. **Vinificación en blanco.** Estrujado. Escurrido. Prensado. Sulfitado. Desfangado. Vinificación en rosado y clarete.

TEMA 26. **Vinificación de los vinos espumosos.** Elaboración de cava. Otros vinos espumosos (Champagne, fermentación en botella. Granvas y vino gasificado). **Vinos de Jerez.** Proceso de elaboración. Oporto y otros.

TEMA 27. **Cerveza.** Malteado. Remojo. Germinación. Secado. Tostado.

TEMA 28. **Cerveza.** Molienda. Extracción. Lúpulo. Producción del mosto dulce. Cocción del mosto. Fermentación. Tratamientos post-fermentativos. Clarificación. Pasterización. Cervezas con un contenido en alcohol reducido.

TEMA 29. **Sidra.** Proceso de elaboración. **Aguardientes y licores.** Destilación discontinua y en continuo. Envejecimiento. Brandy. Anís. Whiskies. Ron. Ginebra. Vodka. Sake.

### **PROGRAMA PRÁCTICO**

1. Elaboración de distintos tipos de pan. Efecto de los ingredientes en las características organolépticas de los productos elaborados.
2. Estudio de distintas propiedades funcionales de proteínas vegetales.
3. Obtención de derivados de la soja.
4. Determinación de la textura de un producto vegetal.
5. Reformulación de productos.

### **TRABAJOS DIRIGIDOS Y SEMINARIOS**

Se impartirá un seminario enfocado a enseñar al estudiante a realizar búsquedas de información científica relacionadas con el contenido de la asignatura. Para ello, se presentarán los diferentes tipos de documentos científicos, así como las herramientas de búsqueda.



Una vez impartido el seminario, los estudiantes prepararán un trabajo sobre un tema relacionado con la asignatura. Para ello, los alumnos se distribuirán en grupos reducidos y serán tutelados por un profesor. Los trabajos realizados se presentarán de forma oral. Durante la sesión de presentación los profesores actuarán como moderadores y estimularán el coloquio entre los estudiantes. Asimismo, el alumno deberá asistir a las sesiones presentadas por sus compañeros.

Se realizará un seminario teórico-práctico relacionado con la materia.

### MÉTODO DOCENTE

La actividad presencial incluirá:

Clases teóricas. En el aula se expondrán, mediante lecciones magistrales, los contenidos recogidos en el programa de la asignatura. Para ello se contará con el apoyo de distintas técnicas audiovisuales.

Clases prácticas y Seminarios. Estas sesiones complementarán el programa teórico, y permitirán al alumno conocer *in situ* técnicas y equipos utilizados en la industria alimentaria, así como formulación de diferente tipo de productos.

Trabajo dirigido. Los alumnos, distribuidos en pequeños grupos, desarrollarán un tema relacionado con la asignatura. Esta actividad permitirá a los alumnos profundizar en los temas tratados en las clases teóricas y/o abordar otros de especial interés y actualidad. Los trabajos realizados serán expuestos en público y discutidos con el resto de la clase bajo la supervisión de los profesores.

Tutorías. Los profesores resolverán las dudas que los alumnos planteen en relación con cualquier aspecto de la asignatura. Además, de los tratados en el aula, en el laboratorio y de los que surjan durante la preparación de los trabajos, también se tratarán aquellos aspectos por los cuales el alumno tenga interés.

Actividades formativas a través de Internet. Todas las actividades anteriormente propuestas contarán con el apoyo del Campus Virtual de la UCM, en el que el alumno tendrá acceso a material didáctico, recursos bibliográficos y otros documentos de interés para el aprendizaje de la asignatura.

| Actividad formativa         | Competencias  |
|-----------------------------|---|
| Clases magistrales (teoría) | CG-T1, CG-T2, CG-T3, CG-T10, CG-T11, CE-PTA38, CE-PTA39, CE-PTA40, CE-PTA41, CE-PTA42, CE-PTA43 |
| Prácticas y seminarios      | CG-T5, CG-T6, CE-PTA40  |
| Trabajos dirigidos          | CG-T4, CG-T6, CG-T7   |
| Tutorías                    | CG-T4   |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Examen final sobre contenidos teóricos y prácticos: 85% de la calificación global.
2. Trabajo dirigido: 15% de la calificación global.



Para aprobar la asignatura será imprescindible obtener una puntuación mínima de 5 en el examen final.

La asistencia a las clases prácticas y seminarios será un requisito imprescindible para aprobar la asignatura, así como la elaboración, presentación y asistencia a los trabajos dirigidos.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

##### GENERALES

CASP, A. (2013). Tecnología de los alimentos de origen vegetal. Vols. I y II. Síntesis, Madrid.

JEANTET, R., CROGUENNEC, T., SCHUCK, P., BRULÉ, G. (2010). Ciencia de los alimentos, Vols. 1 y 2. Acribia, Zaragoza.

HUI, Y.H. (2012). Handbook of plant-based fermented food and beverage technology. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL. Disponible electrónicamente en biblioteca UCM.

ORDÓÑEZ, J.A., GARCÍA DE FERNANDO (eds.). (2014). Tecnología de los alimentos de origen animal. Vol. 1. Fundamentos de química y microbiología de los alimentos. Síntesis, Madrid.

SÁNCHEZ PINEDA DE LAS INFANTAS, M.T. (2003). Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Mundi-Prensa, Madrid.

TOKUSOGLU, O. (2011). Fruit and cereal bioactives. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL. Disponible electrónicamente biblioteca UCM.

VARNAM, A.H., SUTHERLAND, J.P. (1996). Bebidas: Tecnología, química y microbiología. Acribia, Zaragoza.

##### CEREALES Y DERIVADOS

HOSENEY, R.C. (1991). Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Acribia, Zaragoza.

KILL, R.C., TURNBULL K. (2004). Tecnología de la elaboración de pasta y sémola. Acribia, Zaragoza.

MANLEY, D.J.R. (1989). Tecnología de la industria galletera. Acribia, Zaragoza.

ROSENTRATER, K.A., EVERS, A.D. (2018). Kent's technology of cereals. Woodhead Publishing, Duxford, UK.

SERNA-SALDIVAR, S.O. (2010). Cereal grains: properties, processing and nutritional attributes. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL. Disponible electrónicamente en biblioteca UCM.

TEJERO, F. (1992). Panadería española. Técnica, procesos, elaboraciones paso a paso. Montagud, Barcelona.

TEJERO, F. (1995). Panadería española. Vol. 2, Harinas, masas, procesos, elaboraciones. Montagud, Barcelona.

TEJERO, F. (2008). Panadería y bollería: Mecanización y calidad. Montagud, Barcelona.

Webs:

Asesoría técnica en panificación Francisco Tejero. Disponible en: <http://www.franciscotejero.com/>



**LEGUMINOSAS, FRUTAS, HORTALIZAS Y DERIVADOS**

ARTHEY, D., DENNIS, C. (1992). Procesado de hortalizas. Acribia, Zaragoza.

BERK, Z. (1992). Technology of production of edible flours and protein products from soybeans. FAO Agricultural Services Bulletin No. 97. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/t0532e/t0532e00.htm>

JONGEN, W. (2002). Fruit and vegetable processing: improving quality. Woodhead Publishing: CRC Press, Cambridge.

JONGEN, W. (2006). Improving the safety of fresh fruit and vegetables. Woodhead Publishing: CRC Press, Cambridge.

SÁNCHEZ PINEDA DE LAS INFANTAS, M.T. (2004). Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales. Mundi-Prensa, Madrid.

SHEWFELT, R.L., BRÜCKNER, B. (2000). Fruit and vegetable quality: an integrated view. Technomic Publishing, Lancaster.

SOMOGYI, L.P., BARRET, D.M., HUI, Y.H. (1996). Processing fruits: science and technology. Vol. I y II. Technomic Publishing, Lancaster.

THOMPSON, A.K. (2003). Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas. Acribia, Zaragoza.

WILEY, R.C. (1997). Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. Acribia, Zaragoza.

**ACEITES Y GRASAS**

BOSKOU, D. (1998). Química y tecnología del aceite de oliva. Mundi-Prensa, Madrid.

CIVANTOS, L., CONTRERAS, R., GRANA, R.M. (1992). Obtención del aceite de oliva virgen. Agrícola Española, Madrid.

LAWSON, H. (1999) Aceites y grasas alimentarios: tecnología, utilización y nutrición. Acribia, Zaragoza.

RAJAHR, K.K. (2014). Fats in food technology. Wiley Blackwell, Chichester, UK.

SILLER, S. (1996). Grasas y aceites alimentarios. Acribia, Zaragoza.

**BEBIDAS ESTIMULANTES Y CHOCOLATE**

BECKETT, S.T. (2004). Fabricación y utilización industrial del chocolate. Acribia, Zaragoza. Disponible electrónicamente en biblioteca UCM.

AFOAKWA, E.O. (2016). Chocolate science and technology. Wiley Blackwell. Disponible electrónicamente en biblioteca UCM.

**AZÚCARES**

ASADI, M. (2007). Beet-sugar handbook. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

PENINGTON, N.L., BAKER, C.W. (1990). Sugar: a user's guide to sucrose. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.

**ESPECIAS**

HIRASA, K., TAKEMASA, M. (2002). Ciencia y tecnología de las especias. Acribia, Zaragoza.



### **BEBIDAS ALCOHÓLICAS**

ALEIXANDRE BENAVENT, J.L. (1999). Vino y bebidas alcohólicas. Universidad Politécnica de Valencia.

BAMFORTH, C.W., RUSSEL, I., STEWART, G. (eds.). (2009). Beer. A quality perspective. Elsevier.

BOTO, J.A., BOTO, M. (2017). La cerveza: ciencia, tecnología, ingeniería, producción, valoración. Publicaciones Universidad de León, León.

BOTO, J.A., BOTO, M. (2017). La elaboración del vino. Publicaciones Universidad de León, León.

DE ROSA, T. (1987). Tecnología de los vinos espumosos. Mundi-Prensa, Madrid.

DE ROSA, T. (1988). Tecnología del vino tinto. Mundi-Prensa, Madrid.

DE ROSA, T. (1998). Tecnología de los vinos blancos. Mundi-Prensa, Madrid.

FLANZY, C. (ed.). (2003). Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos. Mundi-Prensa, Madrid.

HIDALGO TOGORES, J. (2011). Tratado de Enología, 2ª edición. 2 volúmenes. Mundi-Prensa, Madrid. Disponible electrónicamente en la Biblioteca de la UCM.

HORNSEY, I.S. (2002). Elaboración de cerveza: microbiología, bioquímica y tecnología. Acribia, Zaragoza.

HOUGH, J.S. (1990). Biotecnología de la cerveza y de la malta. Acribia, Zaragoza.

JACKSON, R.S. (2020). Wine Science. Principles and applications. 5ª ed. Elsevier Academic press.

PEYNAUD, E. (1989). Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino. Mundi-Prensa, Madrid.

RUSSEL, I., BAMFORTH, C.W., STEWART, G. (eds.). (2003). Whisky. Technology, production and marketing. Academic Press.

SANCHIS, V., ORIVE, M., RAMOS, A.J. (2000). La cerveza: aspectos microbiológicos. Universidad de Lleida.

USSEGLIO-TOMASSET, L. (1998). Química enológica. Mundi-Prensa, Madrid.

Aprobado en el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria de 16 de junio de 2025.



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID



[una-europa.eu](http://una-europa.eu)

Grados UCM



## Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Ámbito de Conocimiento: Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Veterinaria

Campus de Moncloa

[veterinaria.ucm.es](http://veterinaria.ucm.es)