

Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid

Ciencia y Tecnología de los Alimentos

2021-2022

Guía Docente

(Tercer curso)

Guía aprobada por el Consejo de Titulación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos en su reunión del día 16 de junio de 2021 y por la Junta de Facultad de Veterinaria en su reunión del día 18 de junio de 2021.

Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

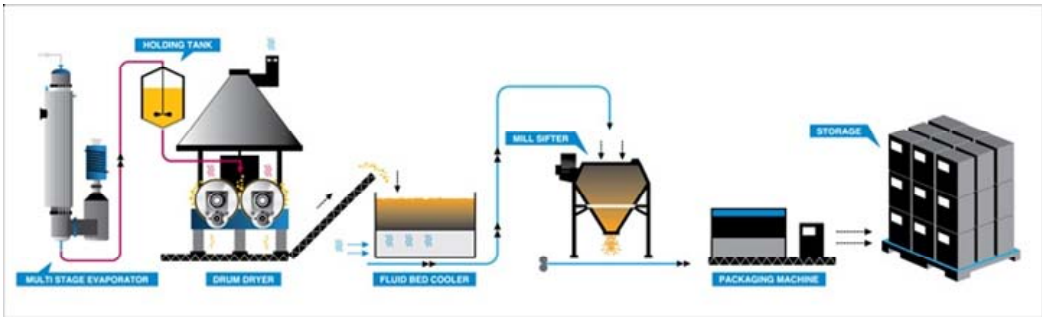
GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

Planificación Docente

CURSO 2021- 2022

Junio de 2021



A nuestros compañeros,
Carlos García Artiga,
Alicia Gibello Prieto

Carlos era nuestro Profesor de Biología. Era habitual que impartiera la primera clase del primer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Nos dejó en septiembre de 2020, cuando comenzábamos el curso, y nos quedamos en silencio, extraños, absorbidos por el vacío del espacio que él llenaba. Fue el Coordinador de Primero casi desde el inicio de la implantación de esta titulación. Su buen hacer, simpatía y cariño facilitó siempre la tarea de sus compañeros, profesores de este Grado. Siempre estaba dispuesto a ayudar y animar al estudiante que iniciaba la vida universitaria; de trato cercano y comprometido era un Profesor querido y buscado para encontrar consejo y orientación.

Carlos tenía una enorme capacidad de trabajo y transmitía energía, optimismo y vitalidad. Es difícil encontrar las palabras precisas para expresar la añoranza que nos has dejado al irte a la habitación de al lado, como decía San Agustín, al que tú tantas veces citabas. Solo cabe decirte gracias, gracias por el regalo que ha supuesto coincidir contigo en el camino, por tu ayuda y por tu sonrisa.

Allá donde estés, Amigo y Profesor, recibe la gratitud de todos tus compañeros y de tus estudiantes del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por tu sereno y magnífico legado.

Alicia era nuestra Profesora de Epidemiología y Control Sanitario en la Producción Primaria. Bióloga de formación y veterinaria de adopción, siempre estuvo implicada en la docencia en esta asignatura del segundo Curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Nos dejó en mayo de 2021, cuando terminábamos el curso. Alicia era una gran microbióloga, infatigable y apasionada en su trabajo, tanto en investigación como en sus actividades docentes. Se nos ha ido una magnífica Profesora, cercana, amable y generosa, siempre preocupada por sus alumnos y sus compañeros. Dispuesta en todo momento a dejar de lado su tarea para resolver una duda o echar una mano a quien lo necesitara. Y siempre con una sonrisa. Alicia demostró a lo largo de su trayectoria la excelencia en docencia y en investigación, y será difícil encontrar a alguien que ame tanto su profesión.

A tus estudiantes les has transmitido tus conocimientos, así como tu amor por la Ciencia, de una manera rigurosa pero también cercana y entusiasta. Para tus compañeros siempre serás un ejemplo de que el trabajo es cien por cien compatible con la amistad, el cariño y la alegría. Insustituible en nuestras vidas, te echamos mucho de menos.

Gracias a los dos por todo lo que nos habéis enseñado y ayudado.

Lo que somos unos para los otros seguimos siéndolo.

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

TERCER CURSO

Índice de contenidos

	Página
Estructura del plan de estudios	1
Planificación docente 2021-22	4
Adaptación metodológica de las actividades formativas en el curso 2021-22	6
Relación de asignaturas del Tercer Curso	10
Coordinadores de las asignaturas	13
Información general. Horarios y aulas de clase	16
Calendarios de actividades docentes	20
Calendario de clases de teoría y seminarios del 1er semestre	21
Calendario de las clases prácticas del 1er semestre	24
Calendario de clases de teoría y seminarios del 2º semestre	26
Calendario de las clases prácticas del 2º semestre	29
Reuniones de seguimiento docente	31
Calendario de exámenes	33
Fichas docentes de las asignaturas del tercer curso	35
Calidad Microbiológica de los Alimentos	36
Envasado de Alimentos	46
Higiene y Seguridad Alimentaria	55
Ingeniería Alimentaria	68
Nutrición Humana y Dietética	79
Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos	90
Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal	103



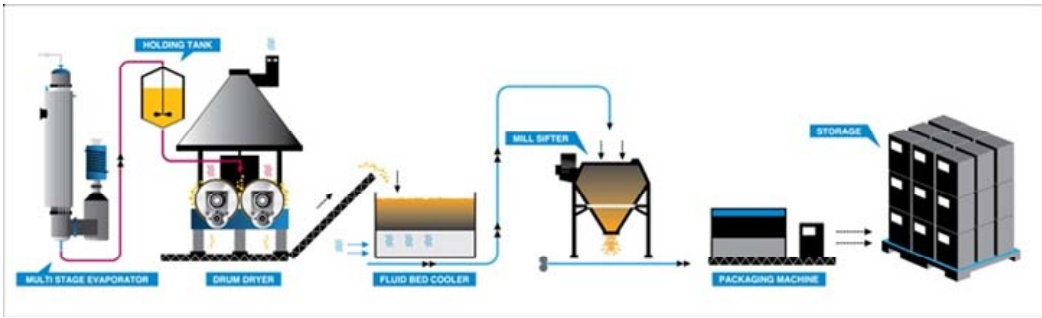
Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

PLAN DE ESTUDIOS



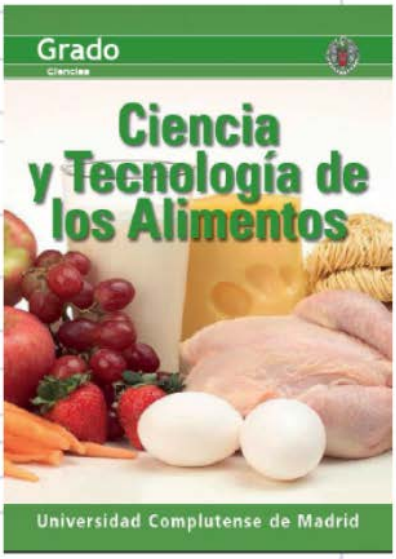
ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (MECES nivel 2) consta de un total de 240 ECTS, distribuidos en 4 cursos académicos

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	144
Prácticum	9
Trabajo Fin de Grado	9
Optativas	18
CREDITOS TOTALES	**240**

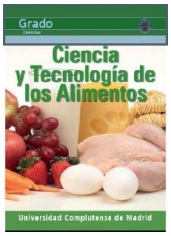
MÓDULOS Y MATERIAS QUE CONSTITUYEN EL PLAN DE ESTUDIOS

Módulo	ECTS Ob[1]	ECTS Opt[2]	Materia	Rama	ECTS	Semestre	Asignatura
1. Materias Básicas	60		1.1 Química	Ciencias	18	1, 2	Fundamentos de Química y Análisis Químico
						3	Fundamentos de Ingeniería Química
			1.2 Biología	Ciencias	12	1	Microbiología
						1	Biología
			1.3 Bioquímica	Ciencias de la Salud	6	2	Bioquímica
			1.4 Matemáticas	Ciencias	6	1	Matemáticas
			1.5 Física	Ciencias	6	1	Física
			1.6 Fisiología	Ciencias de la Salud	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	
3. Tecnología de los Alimentos	57		3.1 Producción de materias primas		6	2	
			3.2 Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria		12	5, 6	
			3.3 Proyectos		6	7	
			3.4 Procesado y transformaciones de los alimentos		33	4, 5, 6, 7, 8	
4. Seguridad Alimentaria	18		4.1 Higiene y Seguridad Alimentaria		18	5, 6	
5. Gestión y Calidad en la Industria Alimentaria	15		5.1 Economía y Técnicas de Mercado		9	3, 4	
			5.2 Sistemas de Calidad		6	7	
6. Nutrición y Salud	24		6.1 Nutrición		15	3, 5, 6	
			6.2 Salud Pública		9	4, 7	
7. Prácticum	9		7.1 Prácticum		9	7, 8	
8. Trabajo Fin de Grado	9		7.2 Trabajo Fin de Grado		9	8	
9. Formación complementaria		18	9.1 Complementos de Ciencia de los alimentos		12	7, 8	
			9.2 Ampliación de Tecnología de los Alimentos		18	7, 8	
			9.3 Complementos de Seguridad Alimentaria		6	7, 8	
			9.4 Avances en Nutrición y Salud		6	7, 8	
			9.5. Docencia interdisciplinar en Industrias Alimentarias		6	7, 8	
Total	222	18					



(Memoria de verificación de ANECA)

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid



Distribución de asignaturas por curso y semestre.
(Créditos ECTS)

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

1 crédito **ECTS** equivale a **10** horas presenciales y **15** horas no presenciales.

Los alumnos han de superar **18** créditos optativos, de los **48** ofertados, para completar **240 créditos.**

De los 18 créditos optativos, 6 podrán obtenerse por reconocimiento de créditos.

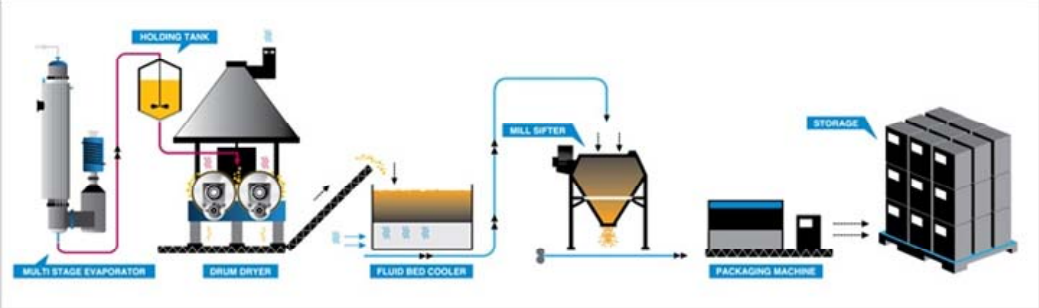
Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

PLANIFICACIÓN DOCENTE



PLANIFICACIÓN DOCENTE 2021-2022

CALENDARIO DE ORGANIZACIÓN DOCENTE

En la Facultad de Veterinaria, para los dos grados impartidos (Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos), se seguirá el siguiente calendario de actividades:

- ✓ Acto de bienvenida para estudiantes de nuevo ingreso y visita a las instalaciones de la Facultad: 2 y 3 de septiembre de 2021
- ✓ Celebración de San Francisco de Asís (patrón Facultad): 4 de octubre de 2021

Curso 2021-22
Inicio de las clases: 6 de septiembre de 2021
Finalización de las clases: 13 de mayo de 2022
(Dos semestres de 15 semanas lectivas)

Primer semestre

- ✓ Inicio de las clases: 6 de septiembre de 2021
  - Jornada de Bioseguridad para estudiantes: semana del 6 al 10 de septiembre de 2021
  - Jornada de Competencias Profesionales de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CYTA): semana del 6 al 10 de septiembre de 2021

- ✓ Fechas en que está comprendido el primer semestre (15 semanas lectivas):
  - Del 6 de septiembre al 17 de diciembre de 2021, ambos inclusive.
  - Vacaciones de Navidad: del 23 de diciembre de 2021 al 9 de enero de 2022, ambos inclusive.
- ✓ Periodo de exámenes:
  - Del 20 de diciembre de 2021 al 21 de enero de 2022 ambos inclusive

- ✓ Fecha límite de entrega de actas: 10 de febrero de 2022

Segundo semestre

- ✓ Fechas en que está comprendido el segundo semestre (15 semanas lectivas):
  - Del 24 de enero al 13 de mayo de 2022, ambos inclusive
  - Vacaciones de Semana Santa: del 8 al 18 de abril de 2022, ambos inclusive
- ✓ Periodo de exámenes del segundo semestre y anuales:
  - Del 17 de mayo al 1 de junio de 2022, ambos inclusive
- ✓ Fecha límite de entrega de actas: 14 de junio de 2022

Periodo extraordinario de exámenes:

- ✓ Del 20 de junio al 8 de julio de 2022, ambos inclusive
- ✓ Fecha límite de entrega de actas: 18 de julio de 2022

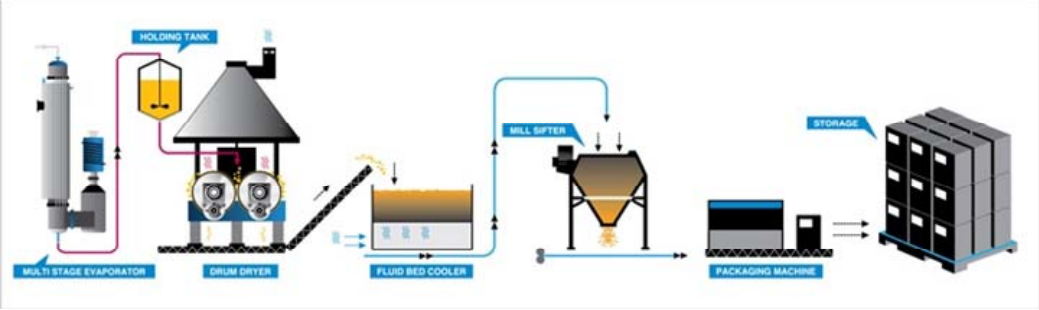
Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

ADAPTACIÓN METODOLÓGICA DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS



Adaptación metodológica de las actividades formativas en el curso 2021-2022

El desarrollo presencial del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CYTA), impartido en la UCM, se adecuará convenientemente para realizar las actividades académicas dependiendo de las condiciones sanitarias derivadas de la COVID-19. En esta adaptación se continuará compatibilizando, en la medida de lo posible, actividades presenciales con otras en remoto como se desarrolló el curso 2020-21, y de acuerdo con las prerrogativas que establezca el Ministerio de Universidades y la UCM para el curso 2021-22. En consecuencia, las actividades docentes, formativas y de evaluación recogidas en esta Guía Docente podrán reprogramarse durante el curso académico en caso de ser necesario. En el momento de redactar este documento se contemplan tres posibles escenarios de adaptación: A, B y C.

Escenario A, situación inicial, con actividad docente semipresencial con flexibilidad. En este escenario la actividad académica se desarrollará con una presencialidad limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases en remoto en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente *online* con actividades síncronas y asíncronas.

Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

El cambio del escenario A al B podrá ser inmediato si así lo requieren las autoridades sanitarias. El cambio del escenario A al C será avisado a todos los estudiantes y profesores con un mínimo de 15 días de antelación.

En el desarrollo del curso 2021-22 se seguirán los protocolos y medidas implementados a lo largo del curso 2020-21 disponibles en **Medidas preventivas frente al SARS-COV-2** (https://veterinaria.ucm.es/bioseguridad).

1. Adaptación de la docencia teórica

El **Escenario A** es el considerado para el inicio del curso. En este escenario se adoptará una enseñanza **mixta** o **híbrida** en la que se combinarán clases y actividades presenciales con clases *online* en sesiones síncronas. En el caso del **Escenario B** se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente ***online*** con actividades síncronas y asíncronas. En el **Escenario C** todas las actividades teóricas serían **presenciales** y las prácticas se desarrollarían conforme a la programación recogida en esta Guía Docente.
En el **Escenario A** se establecerán grupos de estudiantes para regular la asistencia presencial a las clases teóricas de las asignaturas (Grupos de rotación, GR). El número y tamaño de estos grupos estará determinado por la capacidad disponible del espacio (aula, seminario, etc.) para

garantizar la separación de seguridad interpersonal entre los asistentes. Los GRs **rotarán por semana** su asistencia a las aulas, siendo esta alternancia común para todas las asignaturas de un determinado curso y semestre. Los programas teóricos de las asignaturas se desarrollarán conforme a su carga de ECTS sin que sean afectados por la alternancia de la presencialidad.
Los procedimientos y herramientas docentes utilizados para el desarrollo del programa docente de una asignatura se encontrarán indicados y especificados en la correspondiente Ficha Docente de la asignatura. La clase teórica que se imparta en las aulas será emitida en tiempo real para su seguimiento en remoto por los estudiantes que no puedan asistir de forma presencial en el aula. Para ello se utilizará un método síncrono a través del uso de plataformas colaborativas como Moodle, Microsoft Teams, etc. Cuando por problemas técnicos no sea posible el desarrollo síncrono, las clases o sesiones se podrán grabar y colocar en el Campus Virtual de la asignatura para permitir su recuperación. Las clases desarrolladas de forma presencial y síncrona no tendrán que grabarse y subirse al Campus Virtual de la asignatura, a no ser que el profesor lo considere oportuno. No obstante, el profesor podrá colocar la información que considere pertinente sobre cada tema.
Se recomienda el desarrollo de tutorías que podrán desarrollarse de forma online o presencial como actividades grupales o individuales en los horarios que sean establecidos.
En relación con el material docente se recuerda que, salvo autorización expresa, los materiales disponibles en el Campus Virtual sólo se podrán utilizar por los estudiantes de la UCM para el estudio de la asignatura correspondiente. La publicación o distribución posterior (incluida la divulgación en redes sociales o servicios de compartición en Internet) vulnera la normativa de protección de datos y/o la de propiedad intelectual y genera responsabilidad de la persona infractora.

2. Adaptación de la docencia práctica y otras actividades formativas

En las actividades prácticas y otras tareas formativas (como, por ejemplo, el desarrollo de seminarios), se procurará la adopción de las medidas organizativas que resulten necesarias para evitar aglomeraciones y garantizar que se mantenga la distancia mínima de seguridad interpersonal. Cuando no sea posible mantener dicha distancia, se observarán las medidas de higiene adecuadas para prevenir los riesgos de contagio de acuerdo con la normativa vigente. Además, se deberá optimizar el uso del tiempo de presencialidad con las actividades que se consideren con mayor valor añadido para el aprendizaje y se valorará la posibilidad de sustituir las actividades prácticas presenciales por actividades a distancia siempre que permitan resultados similares de aprendizaje. En este contexto se aconseja:
Para la optimización de recursos,

- Valorar la posibilidad de que profesores y estudiantes se conecten virtualmente (a través de sistemas VPN) a las aulas de ordenadores donde se alojan todos los programas de simulación de prácticas que se usan habitualmente en la docencia práctica.
- El uso de simuladores de apoyo educativo.
- Garantizar que los estudiantes tengan la posibilidad de instalar en sus propios ordenadores licencias de software para las materias que lo precisen.

Para optimizar el aprovechamiento del tiempo de permanencia en laboratorios o instalaciones específicas,

- Disponer de vídeos formativos que ayuden al estudiante a entender la realización de una actividad práctica.
- Desarrollar Guías de Prácticas con la información previa requerida por el estudiante para la realización de la práctica.

El estudiantado deberá:

- Asistir a la sesión o visualizar el video sobre Medidas de Prevención y Bioseguridad que se impartirá al comienzo del curso, y contestar al cuestionario para darse por informado.
- Revisar y estudiar el material informativo antes de la realización de la práctica o actividad formativa para que conozca los procedimientos y técnicas que va a aplicar o desarrollar.
- Superar, cuando así se requiera, un determinado cuestionario sobre el material informativo disponible antes de acceder a la realización de la práctica o actividad formativa.
- Usar la mascarilla en todo momento, así como bata o mono desechable mientras permanezca en los recintos donde se desarrolle la actividad. Disponer de sistemas de protección adicionales, como pantalla facial y/o gafas, cuando sea requerido.
- Proceder a la limpieza de las superficies o equipos con los que entre en contacto con las soluciones desinfectantes que se proporcionen.

3. Adaptación de los sistemas de evaluación

Los exámenes correspondientes a las convocatorias oficiales (ordinaria y extraordinaria) **se realizarán de manera presencial**, siempre y cuando la situación lo permita. Cuando la disponibilidad de las instalaciones no pueda garantizar las exigencias sanitarias se deberá proceder a la sustitución de las pruebas presenciales previstas por:

• Pruebas *online* en tiempo real síncrono tomándose las medidas necesarias para asegurar la identidad del estudiante que se examina y el seguimiento de la prueba.
• Exámenes orales a distancia con interacción directa entre el docente y el estudiante, que se realizarán mediante videoconferencia articulando sistemas de vigilancia, grabación y custodia de las pruebas.

Los exámenes parciales, exámenes de prácticas y pruebas contempladas en la evaluación continua podrán realizarse de forma presencial, siempre que sea posible, o mediante sistemas en remoto.

Normativa y documentos de referencia

Marco de Actuación de las Universidades de la Comunidad de Madrid para el Curso 2021-2022.

Medidas de Prevención, higiene y promoción de la salud frente a COVID 19 para centros universitarios en el curso 2020-2021 aprobadas en la Comisión de Salud Pública del 11 de marzo de 2021.

Orden 572/2021, de 7 de mayo, de la Consejería de Sanidad, por la que se establecen medidas preventivas para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 una vez finalizada la prórroga del estado de alarma declarado por el Real Decreto 926/2020, de 25 de octubre.

ORDEN 700/2021, de 28 de mayo, de la Consejería de Sanidad, por la que se modifica la Orden 572/2021, de 7 de mayo, por la que se adoptan medidas específicas temporales y excepcionales por razón de salud pública para la contención del COVID-19 en determinados núcleos de población como consecuencia de la evolución epidemiológica una vez finalizada la prórroga del estado de alarma establecida por el Real Decreto 956/2020, de 3 de noviembre.

Procedimiento de actuación para los Servicios de Prevención de Riesgos laborales frente a la exposición al SARS-Cov-2 (aprobado por el Ministerio de Sanidad, actualizado al 15 de febrero de 2021).

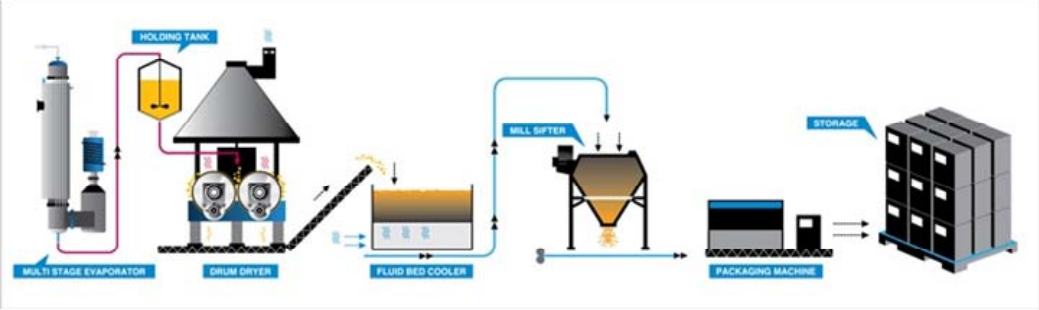
Marco estratégico para la docencia en el curso 2020-2021 de la UCM.

Recomendaciones de la Fundación para el Conocimiento Madri+D para la planificación del curso académico 2020-2021.

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

RELACIÓN DE ASIGNATURAS DEL TERCER CURSO



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

ASIGNATURAS DE TERCER CURSO

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Primer Semestre** — CRÉDITOS **(ECTS)**

Envasado de Alimentos — **6**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804288)

Calidad Microbiológica de los Alimentos — **6**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804293)

PERIODO EN QUE SE IMPARTE: **Anual**

Ingeniería Alimentaria — **12**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804285)

Higiene y Seguridad Alimentaria — **12**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804292)

Nutrición Humana y Dietética — **12**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804396)

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

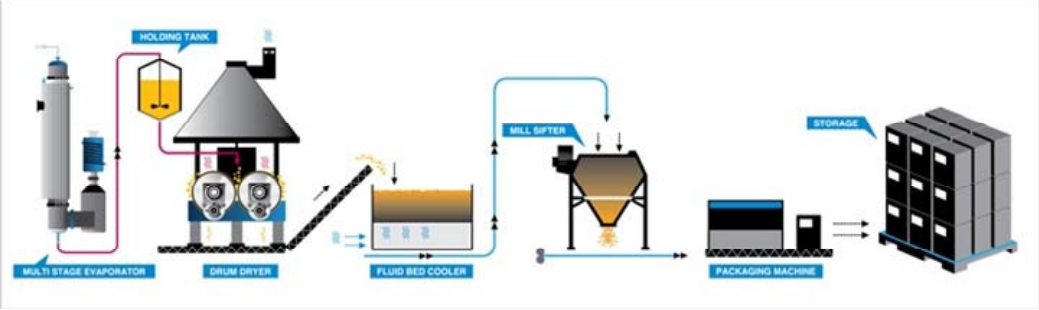
Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos — **6**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804287)

Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal — **6**
(CÓDIGO ASIGNATURA: 804290)

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

COORDINADORES DE LAS ASIGNATURAS



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Dña. Consuleo Serres Dalmau
Decana de la Facultad de Veterinaria
Facultad de Veterinaria
Tfno: 394 3884
Fax: 394 3883
E-mail: decanato@vet.ucm.es

Dña. Mª Isabel Cambero Rodríguez
Vicedecana de Coordinación de Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Facultad de Veterinaria
Tfno: 394 3745
Fax: 394 3743
E-mail: icambero@vet.ucm.es

Profesores coordinadores de TERCER CURSO

Coordinadora de tercer curso: Dña. Leonides Fernández Álvarez
Sección Departamental de Farmacia Galénica yTecnología Alimentaria (Veterinaria)
Dpto. de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
Facultad de Veterinaria
Tfno: 91 394 3745
E-mail: leonides@vet.ucm.es

Asignatura: **HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**
Dña. Teresa García Lacarra
Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Veterinaria)
Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos
Facultad de Veterinaria
Tfno: 91 394 3747
E-mail: tgarcía@vet.ucm.es

Asignatura: **NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA**
Dña. Viviana Loria Kohen
Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos
Facultad de Farmacia
Tfno: 91 394 2057
E-mail: vloria@ucm.es

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 el desarrollo de las actividades de las asignaturas.

Asignatura: **INGENIERÍA ALIMENTARIA**
Dña. Elena de la Fuente González
Departamento de Ingeniería Química y de Materiales
Facultad de Ciencias Químicas
Tfno: 91 394 4245
Email: helenafg@quim.ucm.es

Asignatura: **CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS**
Dña. Ana Isabel Haza Duaso
Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos
Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos
Facultad de Veterinaria
Tfno: 91 394 3747
E-mail: hanais@vet.ucm.es

Asignatura: **ENVASADO DE ALIMENTOS**
Dña. Mª Isabel Cambero Rodríguez
Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Dpto. de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria Facultad de Veterinaria
Tfno: 91 394 3745
E-mail: icambero@vet.ucm.es

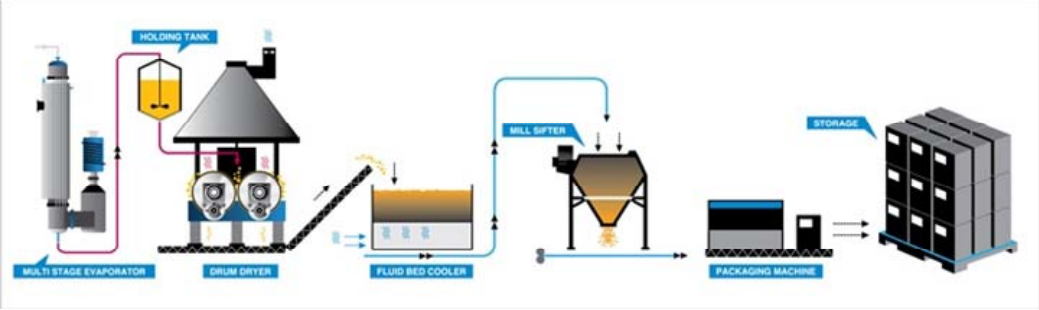
Asignatura: **PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS**
Dña. Leonides Fernández Álvarez
Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Dpto. de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
Facultad de Veterinaria
Tfno: 91 394 3745
E-mail: leonides@vet.ucm.es

Asignatura: **TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL**
Dña. María Dolores Romero de Ávila Hidalgo y Dña. Eva Hierro Paredes
Sección Departamental de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria (Veterinaria)
Dpto. de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
Facultad de Veterinaria
Tfno: 91 394 3745 (MDRHA); 91 394 3746 (EHP)r
E-mail: lolarh@vet.ucm.es (MDRA); hierro@vet.ucm.es (EHP)

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

INFORMACIÓN GENERAL
HORARIOS Y AULAS DE CLASE



INFORMACIÓN GENERAL DE TERCER CURSO

Horario de teoría (grupo único):

Tercer curso (primer y segundo semestre): 09-13h (de lunes a viernes)

Las clases teóricas se impartirán en el aula A4

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

A causa de la situación sanitaria generada por la pandemia de COVID-19, se establecerán grupos más reducidos de estudiantes para regular la asistencia presencial a las clases teóricas de las asignaturas (Grupos de rotación de docencia teórica, GR), que se aplicarán hasta que se puede pasar al escenario C de total presencialidad.

En el tercer curso, los estudiantes matriculados se subdividirán en 3 grupos GR (GRA1, GRA2 y GRA3). Por medidas de seguridad, será obligatorio respetar el GR asignado. Los GRs rotarán por semana su asistencia a las aulas. Así, cada GR asistirá de manera presencial a las clases teóricas en el aula A4 cada tres semanas. En el siguiente esquema se indica la alternancia entre GR:

Grupos de docencia teórica (GRA1, GRA2 y GRA3)		
	DOCENCIA PRESENCIAL	DOCENCIA EN REMOTO
Semana	(aula A4, 09-13 h)	
1 (6-10 septiembre)	GRA1	GRA2 y GRA3
2 (13-17 septiembre)	GRA2	GRA1 y GRA3
3 (20-24 septiembre)	GRA3	GRA1 y GRA2
...		

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 prácticas y seminarios es obligatoria (Artículo 43 del Estatuto del Estudiante UCM).
Los seminarios se incluyen en el calendario de la programación de teoría o de prácticas:

-Si los seminarios se realizan con todos los estudiantes del grupo GR, se programan en el horario de teoría.
-Si los seminarios se realizan con un número menor de estudiantes, se les asignará un grupo de seminario o de prácticas para su desarrollo y su programación se encontrará incluid en el calendario de Seminario y de Prácticas.

Se ruega consultar los calendarios 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. 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. 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.

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

TERCER CURSO

HORARIO DE CLASES – AULA A4

1er SEMESTRE

(Docencia desde el 6 de septiembre de 2021 hasta el 17 de diciembre de 2021)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9 a 10		HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
10 a 11		INGENIERÍA ALIMENTARIA	INGENIERÍA ALIMENTARIA	INGENIERÍA ALIMENTARIA	INGENIERÍA ALIMENTARIA
11 a 12	ENVASADO DE ALIMENTOS	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA
12 a 13	CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS	CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS	CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS	ENVASADO DE ALIMENTOS	ENVASADO DE ALIMENTOS

Los seminarios, a no ser que se indique otra cosa durante el curso, se desarrollarán en el mismo horario que las clases teóricas.

NOTA ACLARATORIA: Las **clases teóricas** tienen una duración de **50 minutos**, por lo que comenzarán a **y 10** y finalizarán a **en punto** .

Este horario se mantendrá tanto para la actividad presencial en el aula como en la emisión síncrona de clases en remoto.
Como se ha indicado (véase página 7), en el escenario A (semipresencial) se establecerán grupos de asistencia presencial al aula de forma alternativa por semana. Las clases impartidas en el aula se emitirán en remoto para su seguimiento en tiempo real. En el escenario B (suspensión completa de la actividad docente presencial) se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente en remoto con actividades síncronas y asíncronas.

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

TERCER CURSO

HORARIO DE CLASES – AULA A4

2º SEMESTRE

(Docencia desde el 24 de enero de 2022 hasta el 13 de mayo de 2022)

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9 a 10		HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
10 a 11		PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL
11 a 12	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA
12 a 13	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL	INGENIERÍA ALIMENTARIA	INGENIERÍA ALIMENTARIA	INGENIERÍA ALIMENTARIA	INGENIERÍA ALIMENTARIA

Los seminarios, a no ser que se indique otra cosa durante el curso, se desarrollarán en el mismo horario que las clases teóricas.

NOTA ACLARATORIA: Las **clases teóricas** tienen una duración de **50 minutos**, por lo que comenzarán a **y 10** y finalizarán a **en punto** .

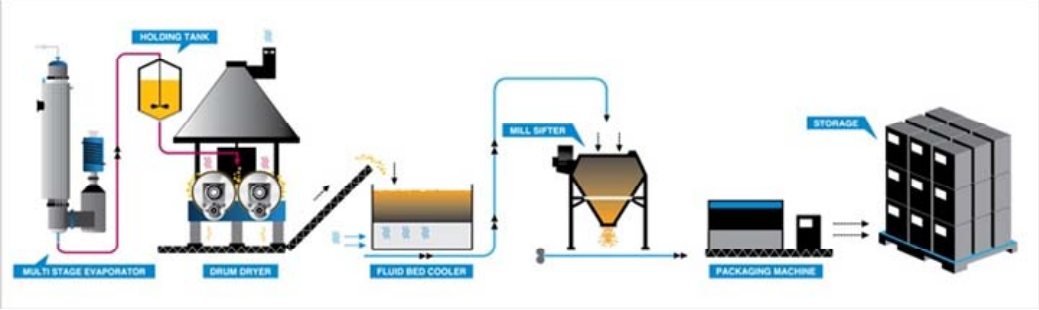
Este horario se mantendrá tanto para la actividad presencial en el aula como en la emisión síncrona de clases en remoto.
Como se ha indicado (véase página 7), en el escenario A (semipresencial) se establecerán grupos de asistencia presencial al aula de forma alternativa por semana. Las clases impartidas en el aula se emitirán en remoto para su seguimiento en tiempo real. En el escenario B (suspensión completa de la actividad docente presencial) se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente en remoto con actividades síncronas y asíncronas.

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

CALENDARIOS DE ACTIVIDADES DOCENTES

Los calendarios de teoría y de prácticas son susceptibles de modificación por diversas necesidades. Los cambios requeridos serán anunciados con antelación por el coordinador del Curso y/o de cada asignatura.



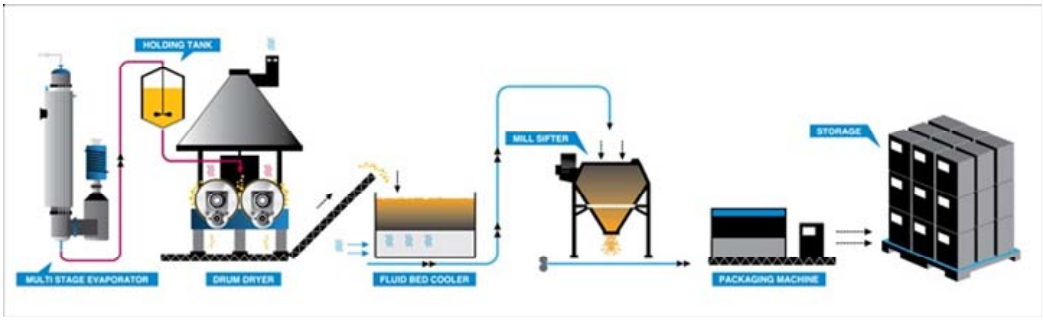
Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

CALENDARIO DE TEORÍA Y SEMINARIOS DEL PRIMER SEMESTRE



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Clases Teóricas y Seminarios

PRIMER SEMESTRE

TEORÍA 1º SEMESTRE 6 de septiembre de 2021 - 17 de diciembre de 2021						
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 0 30-31/8 1-3/9					Acto de Bienvenida. Alumnos de primera matrícula	Jornada de Bioseguridad. Alumnos de primera matrícula
SEMANA 1 06-10/9	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 2 13-17/9	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 3 20-24/09	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 4 27-30/09 1/10	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 5 4-8/10	9-10 h	San Francisco de Asís	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h		CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 6 11-15/10	9-10 h		Día de la Hispanidad	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h			INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD		CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 7 18-22/10	9-10 h	ENVASADO (1º eval. cont.)	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 8 25-29/10	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO

(Los horarios y fechas son orientativos)

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Clases Teóricas y Seminarios

PRIMER SEMESTRE

TEORÍA 1º SEMESTRE						
6 de septiembre de 2021 - 17 de diciembre de 2021						
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 9 1-5/11	9-10 h	Día de Todos los Santos	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h		CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 10 8-12/11	9-10 h		La Almudena	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h			INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD		CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 11 15-19/11	9-10 h	ENVASADO (2º eval. cont.)	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 12 22-26/11	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 13 29-30/11 1-3/12	9-10 h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11 h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
	11-12 h	ENVASADO	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD	ENVASADO	ENVASADO
SEMANA 14 6-10/12		LA CONSTITUCIÓN	HIGIENE	LA INMACULADA CONCEPCIÓN	HIGIENE	HIGIENE
			INGENIERÍA		INGENIERÍA	ENVASADO
			NUTRICIÓN		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
			CALIDAD		CALIDAD	CALIDAD
SEMANA 15 13-17/12	9-10 h		HIGIENE		PROYECTOS DE ENVASADO	
	10-11 h		ENVASADO	CALIDAD		
	11-12 h	ENVASADO	CALIDAD	CALIDAD		
	12-13 h	CALIDAD	CALIDAD	CALIDAD		

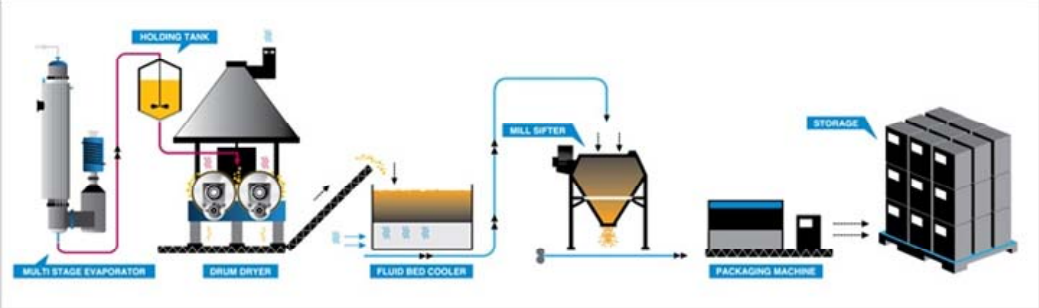
CALIDAD: Calidad Microbiológica de los Alimentos
ENVASADO: Envasado de Alimentos
HIGIENE: Higiene y Seguridad Alimentaria
INGENIERÍA: Ingeniería Alimentaria
NUTRICIÓN: Nutrición Humana y Dietética

(Los horarios y fechas son orientativos)

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

CALENDARIO DE PRÁCTICAS DEL PRIMER SEMESTRE



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Clases Prácticas, Seminarios y Trabajos dirigidos

PRIMER SEMESTRE

PRÁCTICAS 1º SEMESTRE						
6 de septiembre de 2021 - 17 de diciembre de 2021						
	Horario	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 1 06-10/9						
SEMANA 2 13-17/9						
SEMANA 3 20-24/09						
SEMANA 4 27-30/09 1/10	16:30-18:30	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 3 y 4				
	15:30-19:30	HSA - LAB 1		HSA - LAB 2		
SEMANA 5 4-8/10	16:30-18:30	SAN FRANCISCO DE ASÍS	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 7 y 8			
	15:30-19:30		HSA - LAB 5		HSA - LAB 6	
SEMANA 6 11-15/10			DÍA DE LA HISPANIDAD			
SEMANA 7 18-22/10						
	15:30-19:30	HSA - LAB 3		HSA - LAB 4		
SEMANA 8 25-29/10	16:30-18:30	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 5 y 6				
	15:30-19:30	HSA - LAB 7		HSA - LAB 8		
	15:30-18:30	CALIDAD MICROBIOLÓGICA 3 y 4				
SEMANA 9 1-5/11	16:30-18:30	DÍA DE TODOS LOS SANTOS	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - APPCC 1 y 2			
	15:30-18:30		CALIDAD MICROBIOLÓGICA 7 y 8			
SEMANA 10 8-12/11			LA ALMUDENA			
SEMANA 11 15-19/11	15:30-18:30		CALIDAD MICROBIOLÓGICA 5 y 6			
SEMANA 12 22-26/11	15:30-19:00	ENVASADO 3,4,5,8	ENVASADO 6,7	ENVASADO 3,4,5,8	ENVASADO 6,7	ENVASADO 1,2
	15:30-18:30	CALIDAD MICROBIOLÓGICA 1 y 2				
SEMANA 13 29-30/11 1-3/12	15:30-19:00	ENVASADO 1,2	ENVASADO 3,4	ENVASADO 5,8	ENVASADO 6	ENVASADO 7
SEMANA 14 6-10/12		LA CONSTITUCIÓN		LA INMACULADA CONCEPCIÓN		
SEMANA 15 13-17/12						
HSA - LAB: Higiene y Seguridad Alimentaria, práctica de laboratorio						

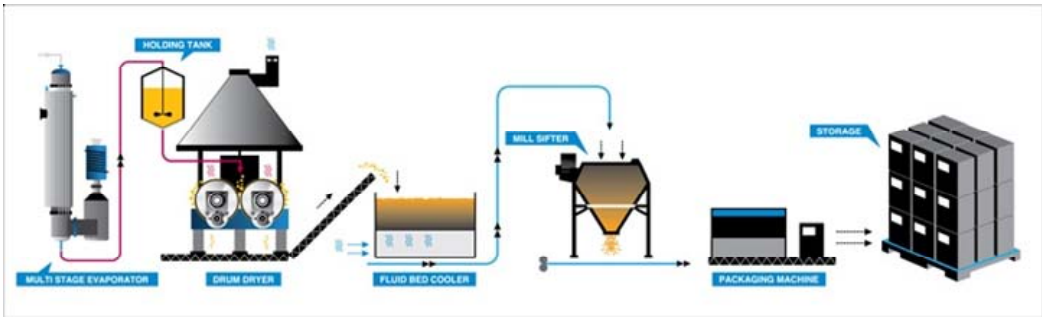
(Los horarios y fechas son orientativos)

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

CALENDARIO DE TEORÍA Y SEMINARIOS DEL SEGUNDO SEMESTRE

NOTA: Los días marcados en gris en el segundo semestre son potencialmente lectivos. Debido a que en el momento de la programación no se dispone del calendario oficial de fiestas de la Comunidad de Madrid, la planificación se ha realizado con fechas provisionales de días festivos. Si una vez publicado el calendario de la Comunidad de Madrid estos días son declarados lectivos, las asignaturas podrían impartir clases siguiendo las normas de coordinación al respecto.



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Clases Teóricas y Seminarios

SEGUNDO SEMESTRE

TEORÍA 2º SEMESTRE						
24 de enero -13 de mayo de 2022						
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 1 24-28/1	9-10h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	Santo Tomás de Aquino
	10-11h		PROCESOS	TAOVeg	1ª RSD	
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	
SEMANA 2 31/1 01-04/2	9-10h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h		PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 3 07-11/2	9-10h	SEMINARIO 1	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	PROCESOS GA	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 4 14-18/2	9-10h	SEMINARIO 1	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	PROCESOS GB	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 5 21-25/2	9-10h	SEMINARIO 1	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	PROCESOS GC	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 6 28/2 01-04/3	9-10h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	SEMINARIO IA	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 7 07-11/3	9-10h	SEMINARIO 1	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	TAOVeg GC	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 8 14-18/3	9-10h	SEMINARIO 1	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	TAOVeg GB	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA

(Los horarios y fechas son orientativos)

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Clases Teóricas y Seminarios

SEGUNDO SEMESTRE

TEORÍA 2º SEMESTRE						
24 de enero -13 de mayo de 2022						
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 9 21-25/3	9-10h	SEMINARIO 1	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	TAOVeg GA	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 10 28-31/3 - 01/4	9-10h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h		PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 11 04-08/4	9-10h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	SEMANA SANTA
	10-11h		PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	
		SEMANA SANTA				
SEMANA 12 18-22/4	9-10h	SEMANA SANTA	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	Congreso UCM
	10-11h		PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	
	11-12h		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	
	12-13h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	
SEMANA 13 25-29/4	9-10h		HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h	SEMINARIO IA	PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h	PROCESOS	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN
	12-13h	TAOVeg	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA	INGENIERÍA
SEMANA 14 02-06/5	9-10h	2 de Mayo	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE	HIGIENE
	10-11h		PROCESOS	TAOVeg	PROCESOS	TAOVeg
	11-12h		NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	NUTRICIÓN	
	12-13h		INGENIERÍA	INGENIERÍA	2 RSD	
SEMANA 15 09-13/5	9-10h	Procesos (examen de Seminarios y Prácticas)		Ingeniería Alimentaria (2º examen parcial)		
	10-11h					
	11-12h					
	12-13h					

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

(Los horarios y fechas son orientativos)

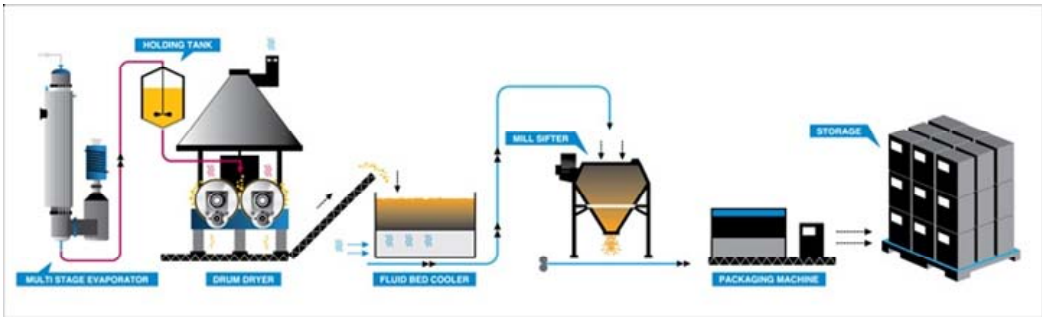
GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

CALENDARIO DE PRÁCTICAS DEL SEGUNDO SEMESTRE

Al inicio del curso cada estudiante tendrá asignado un grupo efectivo para la realización de las prácticas en cada asignatura (serán publicados en la web del Grado de CYTA durante el mes de septiembre de 2021). Para las asignaturas desarrolladas en el 2º semestre podrán realizarse ajustes en la estuctura de los grupos de prácticas antes del inicio de este periodo del curso.

Las necesidades, características y dinámica de cada práctica varían, por lo que los estudiantes serán debidamente informados en el espacio de la asignatura en el Campus Virtual



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Clases Prácticas, Seminarios y Trabajos dirigidos

SEGUNDO SEMESTRE

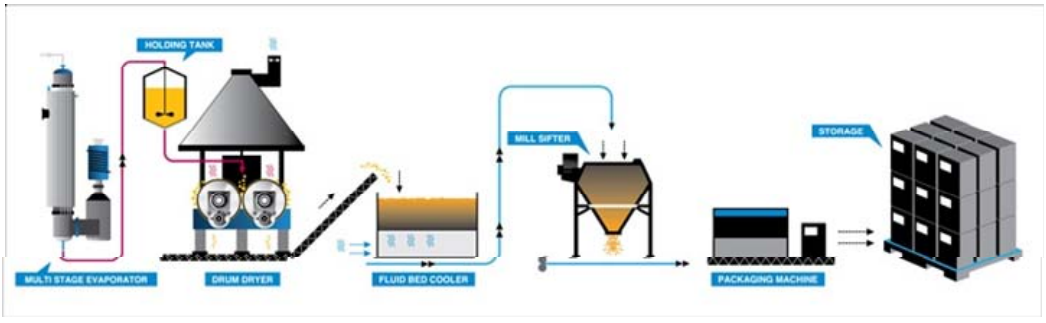
PRÁCTICAS 2º SEMESTRE						
24 de enero de 2022 - 13 de mayo de 2022						
	Horario	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 1 24-28/1						Santo Tomás de Aquino
SEMANA 2 31/1 01-04/2	14:30-17:30	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 7 y 8				
SEMANA 3 07-11/2	14:30-17:30	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 3 y 4				
	16:00-19:00	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 5 y 6				
	15:30-17:30			SEM 2 PCT 1 y 2		SEM 2 PCT 7 y 8
SEMANA 4 14-18/2	14:30-17:30	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 5 y 6				
	16:00-19:00	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 7 y 8				
	15:30-17:30			SEM 2 PCT 3 y 4		SEM 2 PCT 1 y 2
SEMANA 5 21-25/2	14:30-17:30	NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA 1 y 2				
	16:00-19:00	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 3 y 4				
SEMANA 6 28/2 01-04/3	16:00-19:00	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 1 y 2				
SEMANA 7 07-11/3	16:00-18:45	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 3 y 4				
	14:00-17:00	INGENIERÍA ALIMENTARIA 1 y 2				
SEMANA 8 14-18/3	16:00-18:45	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 7 y 8				
	14:00-17:00	INGENIERÍA ALIMENTARIA 5 y 6				
SEMANA 9 21-25/3	16:00-18:45	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 1 y 2				
	14:00-17:00	INGENIERÍA ALIMENTARIA 3 y 4				
SEMANA 10 28-31/3 - 01/4	16:00-18:45	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 5 y 6				
	14:00-17:00	INGENIERÍA ALIMENTARIA 7 y 8				
	15:30-17:30	SEM 3 PCT 3 y 4	SEM 3 PCT 1 y 2			
SEMANA 11 04-08/4	15:30-17:30	SEM 3 PCT 7 y 8	SEM 3 PCT 5 y 6			SEMANA SANTA
		SEMANA SANTA				
SEMANA 12 18-22/4	15:00-17:00	SEMANA SANTA	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 5, 6, 7, 8			
SEMANA 13 25-29/4	15:00-17:00	PROCESOS DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN 1, 2, 3 y 4				
SEMANA 14 02-06/5	15:00-19:00	2 de Mayo		TRABAJOS DIRIGIDOS TAOVeg		
SEMANA 15 09-13/5						
PCT: Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos						
TAOVeg: Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal						

(Los horarios y fechas son orientativos)

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

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 presencia 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.

Debido a la situación sanitaria, podrían tener que desarrollarse de forma telemática, y en caso de vuelta a la completa normalidad, se realizarían presencialmente en el aula de docencia teórica.

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

Primer cuatrimestre: 27 enero 2022 (10:00-11:00 h)

Segundo cuatrimestre: 5 mayo 2022 (12:00-13:00 h)

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

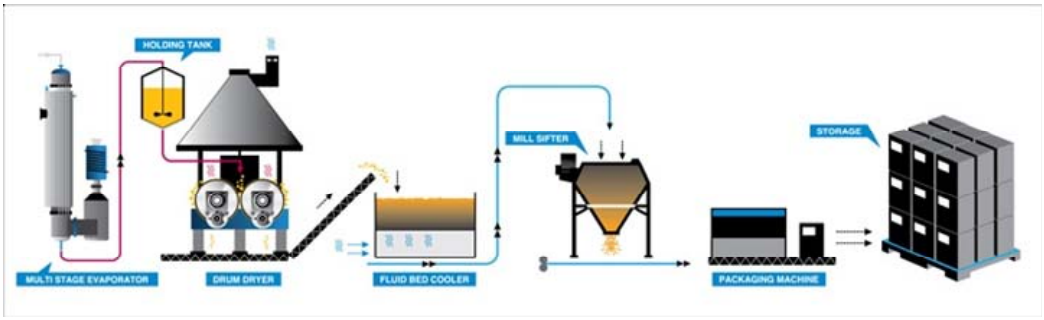
TERCER CURSO

CALENDARIO DE EXÁMENES

EXÁMENES DE EVALUACIÓN CONTINUA-PARCIALES

Cada asignatura podrá realizar cuantos controles o exámenes de evaluación continua considere oportuno mediante la plataforma Moodle o presencialmente en sus horas programadas de clase para cada uno de los GR por separado.

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. Los exámenes parciales o de evaluación continua presenciales que requieran varias aulas se realizarán fundamentalmente los lunes en el intervalo de 9:00 a 11:00 h para minimizar la interferencia con la docencia de las asignaturas. Estos exámenes serán programados como información interna del curso. Aunque no se publicarán en la web, estarán publicados y convocados con la antelación suficiente al menos en el Campus Virtual de cada asignatura.



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Complutense de Madrid

Calendario de Exámenes

CONVOCATORIA ORDINARIA - FEBRERO 2022			
Ingeniería Alimentaria	22-diciembre	12-15 h	Aulario A
Envasado de Alimentos	11-enero	12-15 h	Aulario A
Higiene y Seguridad Alimentaria	14-enero	12-15 h	Aulario A
Calidad Microbiológica de los Alimentos	18-enero	12-15 h	Aulario A
Nutrición Humana y Dietética	21-enero	12-15 h	Aulario A

CONVOCATORIA ORDINARIA - MAYO 2022			
Higiene y Seguridad Alimentaria	17-mayo	12-15 h	Aulario A
Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos	20-mayo	12-15 h	Aulario A
Nutrición Humana y Dietética	24-mayo	12-15 h	Aulario A
Ingeniería Alimentaria	27-mayo	12-15 h	Aulario A
Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal	31-mayo	12-15 h	Aulario A

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA - JUNIO/JULIO 2022			
Nutrición Humana y Dietética	21-junio	12-15 h	Aulario A
Procesos de Conservación y Transformación de los Alimentos	23-junio	12-15 h	Aulario A
Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal	27-junio	15-18 h	Aulario A
Higiene y Seguridad Alimentaria	29-junio	12-15 h	Aulario A
Envasado de Alimentos	01-julio	12-15 h	Aulario A
Calidad Microbiología de los Alimentos	05-julio	12-15 h	Aulario A
Ingeniería Alimentaria	07-julio	12-15 h	Aulario A

OTRAS EVALUACIONES	
Envasado de Alimentos - Evaluación continua (1º)	18-octubre
Envasado de Alimentos - Evaluación continua (2º)	15-noviembre
Procesos de Conservación y Transformación - Examen de Seminarios y Prácticas	09-mayo
Ingeniería Alimentaria - 2º examen parcial	11-mayo

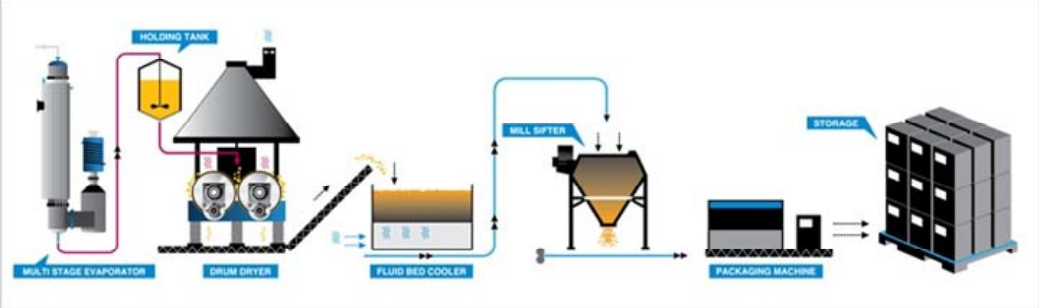
(Las fechas, horarios y aulas son orientativos)

Las adaptaciones que sean requeridas por la situación sanitaria se realizarán conforme se indica en la página 7 de esta Guía
La estructura, forma, lugar de realización y horario de los exámenes oficiales de cada asignatura se indicarán con la suficiente antelación en las convocatorias públicas de los mismos.

GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TERCER CURSO

FICHAS DOCENTES DE LAS ASIGNATURAS DEL TERCER CURSO



FICHA DOCENTE

TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2021-2022**

TITULO DE LA ASIGNATURA	**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS**
SUBJECT	**MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FOOD**
MÓDULO	SEGURIDAD ALIMENTARIA
MATERIA	HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

CODIGO GEA	804293
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Semestral (primer semestre)

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Sección Departamental de Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Nutrición, Bromatología, Higiene y Seguridad Alimentaria)
CURSO	Tercero (5º semestre)

	CRÉDITOS ECTS
CARGA TOTAL	6
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD	
TEORÍA	3,5
PRÁCTICAS	1,5
SEMINARIOS	0,5
TUTORÍAS, EXÁMENES	0,5

ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
Desarrollo del programa teórico	35
Prácticas de Laboratorio	15
Seminarios, Talleres	10
Actividad tutorial, pruebas de evaluación	

FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Ana Isabel Haza Duaso	hanais@ucm.es
PROFESORES	Ana Isabel Haza Duaso	hanais@ucm.es
	Carmen Herranz Sorribes	c.herranz@ucm.es
	Juan Miguel Rodriguez Gómez	jmrodrig@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.

REQUISITIOS 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 OBJETIVES 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-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 y 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) y actividades bioquímicas marcadoras. Introducción histórica y bases de su utilización. Microorganismos índices e indicadores: definición y características.

Tema 11. Criterios microbiológicos. Objetivos y aplicación de los 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 aceptación. Medida de la calidad del lote. 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 y de variables. 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. Severidad de los planes de muestreo. 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.

Tema 16. Planes de muestreo para situaciones con riesgo directo de presencia de patógenos. Concepto de tolerancia cero. Programas de muestreo para *Salmonella* spp. y otros microorganismos considerados muy peligrosos en determinadas situaciones.

Tema 17. 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. Principios generales de las Buenas Prácticas de Laboratorio en microbiología de alimentos.

Tema 18. 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 19. 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 20. 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 21. 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 22. 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. MALDI-TOF MS.

Tema 23. **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 24. 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*. **1**

Tema 25. 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 en la industria alimentaria. Además, se realizarán seminarios/talleres 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/talleres: En grupos reducidos los estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos en la parte teórica de 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/talleres, 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.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

***Escenario A,** con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.*
***Escenario B,** de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.*
***Escenario C,** con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.*

Actividad formativa	Competencias
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	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 y de los seminarios/talleres es obligatoria para aprobar la asignatura. Al finalizar las prácticas se realizará un examen tipo test. Ambas actividades (prácticas y seminarios/talleres) 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.

Las pruebas de evaluación 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. **Las pruebas no oficiales** (parciales, evaluación continua, etc…) se podrán realizar de manera presencial o en remoto. Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. **Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.

***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.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA RECOMENDADA

Adams, M. y M. Moss. (2007). 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.

Doyle, M. P., L. R. Benchat y T. J. Montville. (2001). Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y Fronteras. Acribia, Zaragoza.

Doyle, M. P. and R. Buchanan. (2013). Food microbiology: Fundamentals and Frontiers. American Society for Microbiology. Libro electrónico. Disponible en Universidad Complutense de Madrid.

Forsythe, S.J. (2010). The Microbiology of Safe Food. 2ª edn. Wiley- Blackwell, London.

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.

International Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF). (1983). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 2. Métodos de Muestreo para Análisis Microbiológicos. Acribia, Zaragoza.

International Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF) (2004). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 7. Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria. Acribia, Zaragoza.

International Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF) (2010). Microoganisms in foods. Vol. 6. Microbial Ecology of Food Commodities. Kluwer Academic Plenum Publishers, cop. New York.

International Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF) (2016). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 8. Uso de datos para evaluar el control del proceso y la aceptación del producto. Acribia, Zaragoza.

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 y D. C. B. Struijk (2003). Microbiología de los Alimentos. Acribia, Zaragoza.

Pascual, Mª R. y V. Calderón. (2000). Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. Díaz de Santos, Madrid.

Pouch, D. F., K. Ito. (2001). Microbiological Examination of Foods. 4th ed. American Public Health Association. Washington.

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

http://www.boe.es. Boletín Oficial del Estado.

http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp. Codex *Alimentarius*.

http://www.cdc.gov. Centros para el control y prevención de enfermedades.

http://www.fao.org. Food and Agriculture Organization of theUnited Nations (FAO).

https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam. Métodos de análisis de referencia.

http://www.who.ch. Organización Mundial de la Salud (OMS).

http://www.efsa.europa.eu. European Food Safety Authority.

http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

http://www.mapa.gob.es/es. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

http://www.msc.es. Ministerio de Sanidad y Consumo de España.

http://europa.eu/index_es.htm. El portal de la Unión Europea.

https://www.rapidmicrobiology.com/test-methods. Métodos rápidos.

http://www.seguridadalimentaria.org. Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU).

Aprobado en la Comisión Permanente del Consejo de Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos el 7 de junio de 2021

FICHA DOCENTE

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2021-2022**

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

CÓDIGO GEA	804288
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8)	Semestral

FACULTAD DPTO. RESPONSABLE	VETERINARIA Sección Departamental de Tecnología de los Alimentos Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
CURSO	TERCERO 5º semestre
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS
CARGA TOTAL	**6**
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD	
TEORÍA	**3**
TUTORÍAS, EXÁMENES	**0,2**
SEMINARIOS	**1,8**
PRÁCTICAS	**1**

ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	**40%**
ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	**60%**

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
Desarrollo del programa teórico	**32**
Actividad tutorial, pruebas de evaluación continua	
Seminario de trabajo. Desarrollo de un proyecto de envasado	**18**
Prácticas de laboratorio. Supuestos prácticos. Análisis de envases	**10**

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Mª Isabel Cambero Rodríguez	icambero@ucm.es
PROFESORES	Leónides 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 wate 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 científicotécnico 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.
CEPTA23. 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 y 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 y transformación. Propiedades. **Textil**.

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

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 flexibles. Fabricación de envases de plástico rígidos.

Tema 9. Materiales laminados. Propiedades de interés. Compatibilidad entre materiales. Tipos de envases. Fabricación. **Sistemas de envasado combinado**.

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

Tema 11. Recubrimientos y películas comestibles.

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 de alimentos.

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

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. Sistemas. Materiales. Equipos.

Tema 19. Etiquetado 1: Identificación y control de productos, lotes y "stocks". Código de barras. Imprimación. Norma general de etiquetado.

Tema 20. Etiquetado 2: Información al consumidor. Etiquetado sobre propiedades nutritivas. Alegaciones dietéticas.

Tema 21. Criterios para la elección de un envase. Compatibilidad envase - producto -proceso. **Bases para el diseño de un envase.**

Tema 22. Envase y etiqueta como instrumento de marketing.

Tema 23 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 24. Acolchado y materiales de relleno. Características. Tipos. Materiales utilizados.

Tema 25. Unidades de carga. Métodos. Paletización: tecnología y acondicionamiento. El envase

como soporte para la información logística.

Tema 26. 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 27. 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, 21 y 22 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.

Observaciones:
En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:
***Escenario A,** con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.*
***Escenario B,** de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.*

Escenario C, *con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.*

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-6, CG-10, CG-11, 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, 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 (ya sea de forma presencial o en remoto a tiempo real en los escenarios A y B). 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 correspondientes. 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 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.* ***Las pruebas no oficiales*** *(parciales, evaluación continua, etc…) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.*
Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. ***Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.***
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

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, EEUU.

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, EEUU.

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, EEUU.

DUPUIS, S., SILVA, J. (2008). Package design workbook the art and science of successful

packaging. Rockport Publishers, Massachusetts, EEUU.
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, EEUU.
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 el Consejo de Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria el 8 de junio de 2021

FICHA DOCENTE

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2021-2022**

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

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

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**
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD	
TEORÍA	**9**
TUTORÍAS, EXÁMENES	**0,5**
SEMINARIOS	**1**
PRÁCTICAS	**1,5**

ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
Desarrollo del programa teórico	**90**
Actividad tutorial. Pruebas de evaluación	**30**
Seminarios de trabajo	
Prácticas de laboratorio. Supuestos prácticos.	

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADORES	Borrero del Pino, Juan García Lacarra, Teresa	jborrero@ucm.es tgarcia@vet.ucm.es
PROFESORES	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
	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 las hortalizas, frutas y hongos comestibles, de los huevos y ovoproductos, de la miel, así como de los cereales, azúcares, especias y bebidas. Higiene e inspección de las industrias y establecimientos alimentarios. 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. Higiene y seguridad en el trabajo. 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 de Control Crítico (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 OBJECTIVES OF THIS SUBJECT
The objectives of this subject will fall into the identification and evaluation of biological and non-biological risks vehiculated by foods, with emphasis in the evaluation and management of procedures tracking the quality and safety of foods. The program considers the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system in the food industry. The program includes all hygiene and health parameters related to the marketing of animal and vegetable products including beverages. Other items considered are the hygienic characteristics

of industries and food establishments as well as the cleaning, disinfection and pest control. Ends the program 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.

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 y 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. Peligros sanitarios asociados al consumo 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 riesgo.

UNIDAD TEMÁTICA 1. CONCEPTOS GENERALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

TEMA 1. HIGIENE Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
Consideraciones históricas. Concepto de la asignatura. Misiones y campos de actuación. Objetivos didácticos de las unidades temáticas que componen el programa. Relación con otras asignaturas. Fuentes bibliográficas.
TEMA 2. PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD ALIMENTARIA (I)
Higiene y Seguridad Alimentaria. Definición. El Libro Blanco de la Seguridad Alimentaria. Principios generales de la Seguridad Alimentaria. Reglamentos de Higiene de los Alimentos.
TEMA 3. PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD ALIMENTARIA (II)
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.

UNIDAD TEMÁTICA 2. PELIGROS SANITARIOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE ALIMENTOS

TEMA 4. PELIGROS SANITARIOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE ALIMENTOS
Clasificación de los principales peligros sanitarios asociados al consumo de alimentos: Peligros biológicos, químicos y físicos.
TEMA 5. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (I)
Origen de los microorganismos presentes en los alimentos. Microorganismos patógenos y alterantes. Enfermedades de transmisión alimentaria causadas por microorganismos. Incidencia y factores implicados en la presentación de estos procesos en la población humana.
TEMA 6. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (II)
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 7. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (III)
Salmonella spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., cepas patógenas de *Escherichia coli*., *Yersinia* 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 8. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (IV)
Listeria spp., *Vibrio* spp. Características de los microorganismos. Factores que afectan a su crecimiento y supervivencia en los alimentos. Alimentos implicados. Vías de transmisión. Medidas de prevención y control. Otros microorganismos de interés.
TEMA 9. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (V)
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 10. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (VI)
Clasificación de los principales parásitos de transmisión alimentaria. Características y distribución. Reservorios y transmisión al hombre. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control.
TEMA 11. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (VII) Mohos implicados en la producción de micotoxinas en los alimentos. Micotoxinas transmitidas por los alimentos. Alimentos implicados. Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 12. PELIGROS DE ORIGEN BIOLÓGICO (VIII)
Priones. Características generales. Encefalopatías espongiformes transmisibles. Mecanismo de patogenicidad. Factores que intervienen en su transmisión. Alimentos implicados. Materiales Específicos de Riesgo (MER). Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 13. 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 14. 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 15. 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 16. 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 17. PELIGROS DE ORIGEN QUÍMICO (V)

Sustancias tóxicas presentes naturalmente en los alimentos. Aditivos alimentarios. Riesgos asociados a su ingesta. Evaluación de su seguridad. Legislación.

TEMA 18. PELIGROS DE ORIGEN FÍSICO Y OTROS PELIGROS ASOCIADOS A LAS 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 obtenidos mediante nanotecnología. Evaluación de su seguridad. Legislación.

TEMA 19. ALERGIAS E INTOLERANCIAS ALIMENTARIAS

Definición de términos. 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 20. 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 de Control Crítico (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 21. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (I)

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

TEMA 22. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (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 de control crítico (PCC). 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 23. ETIQUETADO Y TRAZABILIDAD
Etiquetado, presentación y publicidad de los alimentos. Aspectos obligatorios y opcionales del etiquetado. El código de barras. Legislación vigente. 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 24. 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 25. 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 26. LECHE
Leche cruda; leches tratadas térmicamente; leches concentradas, evaporadas, condensadas y en polvo: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 27. 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 28. 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 29. 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 30. 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 31. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS
Huevos y ovoproductos: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 32. MIEL Y OTROS PRODUCTOS APÍCOLAS
Miel, polen y jalea real: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 33. 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 34. 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 35. CEREALES
Cereales: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación. .
TEMA 36. 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 37. 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 38. 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 39. ESPECIAS, HIERBAS Y CONDIMENTOS
Especias, hierbas, condimentos naturales y sazonadores: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 40. 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 41. BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS
Bebidas refrescantes; zumos: peligros, alteraciones y fraudes. Medidas de prevención y control. Legislación.
TEMA 42. 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 43. 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 44. 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 45. HIGIENE DEL PERSONAL
Manipuladores de alimentos. Concepto e importancia. Programas de formación de los manipuladores de alimentos. Legislación aplicable.
TEMA 46. 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 47. AGUA DE SUMINISTRO PARA LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS

Características higiénico-sanitarias de las aguas potables de consumo público. Sistemas de abastecimiento. Clarificación y desinfección del agua. Vigilancia sanitaria del agua.

TEMA 48. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (I)

Mantenimiento, limpieza y desinfección. Consideraciones generales. Biopelículas en la industria alimentaria. Detergentes de uso alimentario: clasificación, características y aplicaciones. Formulación de detergentes. Desinfectantes de uso alimentario: clasificación, características y aplicaciones.

TEMA 49. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (II)

Programas de limpieza y desinfección. Factores que influyen en su diseño. Etapas de un programa de limpieza y desinfección. Sistemas OPC y CIP. El plan de limpieza y desinfección dentro del sistema de autocontrol. Evaluación de la eficacia de un programa de limpieza y desinfección.

TEMA 50. 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. Sistemas de filtración del aire y de presión positiva. 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. Legislación.

TEMA 51. 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 52. CONTROL DE PLAGAS EN LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS (II)

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

TEMA 53. GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS Y ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS

Aspectos medioambientales y socio-económicos. Clasificación, aspectos higiénico-sanitarios y aplicaciones de los subproductos alimentarios. Clasificación y características de los residuos. Efluentes: tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Residuos sólidos: tratamiento y reciclado. Documentación y registros. Guía de mejores técnicas disponibles (GMTD). Ley de responsabilidad medioambiental y otra legislación vigente.

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

TEMA 54. 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 55. EVALUACIÓN DEL RIESGO
Concepto. Etapas de la evaluación del riesgo. Identificación de peligros. Caracterización de peligros. Evaluación de la exposición. Caracterización de riesgos.
TEMA 56. 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 57. COMUNICACIÓN DEL RIESGO
Concepto. Objetivos de la comunicación del riesgo. Estrategias de comunicación.
TEMA 58. GESTIÓN DE ALERTAS Y CRISIS ALIMENTARIAS
Sistemas de alerta rápida. Tipos de notificaciones. Gestión de alertas alimentarias. Situaciones de emergencia. Gestión de crisis.
TEMA 59. 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) y genéticas (PCR) para la determinación de microorganismos, contaminantes abióticos y parámetros de calidad de los alimentos.

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

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 de Control Crítico (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 respetando medidas de distanciamiento físico. El profesor expondrá las bases teóricas de la práctica y la forma de realización para que pueda ser ejecutada por los alumnos. Si no pudiesen realizarse, se plantearía a los alumnos la resolución de casos prácticos.

Seminarios

Los estudiantes, distribuidos en grupos pequeños, realizarán y presentarán 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, por lo que en caso de ser necesarias medidas de distanciamiento social o de confinamiento, se procederá como en el caso de las clases teóricas.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:
***Escenario A,** con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.*
***Escenario B,** de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.*
***Escenario C,** con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.*

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
Tutorías	CG-T1, CG-T4, CG-T6

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 2,5 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. 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****, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes.* ***Las pruebas no oficiales*** *(parciales, evaluación continua, etc…) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.* *Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online.* ***Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.*** ***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
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 www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm www.efsa.europa.eu/ www.ecdc.europa.eu/ www.cdc.gov/

www.who.int/en/ www.fao.org/ www.ifst.org/ www.fiab.es/ https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es www.boe.es/ www.acofesal.org/ www.aenor.es/ www.mapa.gob.es/es/

Aprobado en la Comisión Permanente del Consejo de Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos el 7 de junio de 2021

FICHA DOCENTE

TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2021-2022**

TITULO DE LA ASIGNATURA	**Ingeniería Alimentaria**
SUBJECT	Food Engineering
MÓDULO	3. Tecnología de los Alimentos
MATERIA	3.2. Operaciones Básicas en la Industria Alimentaria

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

FACULTAD	**Veterinaria**
DPTO. RESPONSABLE	**Ingeniería Química y de Materiales**
CURSO	**3º**
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		
CRÉDITOS TOTALES	**12**	PRESENCIALES NO PRESENCIALES	40 % 60 %
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIAL	HORAS RESENCIALES
TEORÍA	**6**	Desarrollo del programa teórico	**60**
PRÁCTICAS	**1,5**	Prácticas de laboratorio	**45**
SEMINARIOS	**4**	Ejercicios y pruebas de evaluación cortas	
TUTORÍAS y EXÁMENES	**0,5**	Resolución guiada de casos prácticos y exámenes	**5**

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	**Elena de la Fuente González**	helenafg@ucm.es
PROFESORES	**Dolores Blanco Flores**	dblancof@quim.ucm.es
	Antonio Tijero Cruz	atijero@quim.ucm.es
	Maria Isabel Guijarro Gil	migg@quim.ucm.es
	José Santiago Torrecilla Velasco	jstorre@ucm.es es
	Ana Balea Martín	anabalea@ucm.es
	María Martín Martínez	mariam74@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR
Se estudiarán las operaciones de procesado de alimentos y su aplicación en la industria alimentaria. Asimismo se estudiara 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 transmitirá conceptos generales de control de procesos en la industria alimentaria.

REQUISITIOS 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.

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 y 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: centrífugas 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 teóricos impartidos en las clases teóricas. Los alumnos deberán presentar los guiones 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 y tutorías. 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.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

Escenario A, con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales. Para ello se empleará emisión en directo a través de Microsoft Teams o Google Meet para que los alumnos que no estén presentes puedan seguir las clases teóricas desde sus casas; los seminarios y tutorías se llevarán a cabo de forma virtual, a través del campus, mediante cuestionarios, tareas o sesiones síncronas, según lo requiera la actividad concreta. La explicación y cálculos de las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo de forma virtual.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas. Para ello se emplearán lecciones magistrales síncronas (sesiones de Microsoft Teams o Google Meet) y asincrónicas (presentaciones con voz), material adicional complementario en el campus (como videos, artículos, …). Los seminarios y tutorías se llevarán a cabo de forma virtual, a través del campus virtual, mediante cuestionarios, tareas o sesiones síncronas, según lo requiera la actividad concreta. Las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo de forma virtual.

Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

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; 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.

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 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. **Las pruebas no oficiales** (parciales, evaluación continua, etc…) se podrán realizar de manera presencial o en remoto. Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.

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.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

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.

FICHA DOCENTE

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2021-2022**

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	**NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA**
SUBJECT	HUMAN NUTRITION AND DIETETICS
MÓDULO	NUTRICIÓN Y SALUD
MATERIA	NUTRICIÓN HUMANA

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**
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD	
TEORÍA	**8**
SEMINARIOS	**2,4**
TUTORÍAS	**0,1**
PRÁCTICAS	**1,5**

ACTIVIDADES DOCENTES PRESENCIALES	40%
ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
Desarrollo del programa teórico	80
Manejo de herramientas básicas a través de la resolución de problemas y de casos prácticos. Actividades tutoriales	25
Desarrollo de actividades prácticas	15

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Viviana Loria Cohen	vloria@ucm.es
PROFESORES		

(pendiente de asignación de profesores para la docencia)

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
Que el alumno: - Conozca y comprenda el papel de la nutrición en la salud: los nutrientes, su metabolismo, sus funciones en el organismo y las principales fuentes alimentarias. - Que utilice y sepa 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, que comprenda el concepto de dieta equilibrada. - Que conozca y maneje 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. - Que comprenda las distintas necesidades nutricionales a lo largo de la vida y la importancia de una nutrición adecuada en cada momento. - Que conozca 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.). - Tenga conocimientos en dietética con una orientación fundamentalmente práctica, proporcionando, además, una adecuada preparación para el consejo y educación nutricional. - Sea capaz de 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
Knowledge: - Learn basic facts about energy and nutrients: metabolism, functions in the body and key foods. - Food composition tables and dietary reference intakes of energy and nutrients. Nutritional assessment based on dietary information. Concept of a balanced diet. - Methodology to assess the nutritional status of individuals and groups based on nutritional analysis (evaluation) of the diet and anthropometric biomarkers of body composition.

- Nutrition and health throughout the life cycle.
- 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.).
- 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 las bases de la importancia de la interacción genética-dieta y dieta-genética para un mejor establecimiento de individuos diana de dietas preventivas y terapéuticas.

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 critica 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 y 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. 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 3. 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 4. Los alimentos como fuente de energía, nutrientes y otros componentes bioactivos. Tablas y bases de datos de composición de alimentos. Etiquetado nutricional.

Tema 5. Energía. Concepto y funciones. Balance energético. Necesidades basales y por actividad física. Gasto por la acción termogénica de la dieta.

Tema 6. Proteínas. Concepto y funciones. Esencialidad de aminoácidos. Concepto de calidad proteica. Utilización digestiva y metabólica. Necesidades, ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.

Tema 7. 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 8. Hidratos de carbono. Clasificación. Funciones. Concepto de hidratos de carbono disponibles. Problemática nutricional de los azúcares. Necesidades, ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.

Tema 9. Componentes no digeribles de los alimentos. Fibra dietética. Concepto y evolución. Clasificación. Funciones y aplicaciones. Ingestas recomendadas y objetivos nutricionales.

Tema 10. Agua. Distribución en el organismo. Papel de los electrolitos. Balance hídrico. Necesidades y aporte.

Tema 11. Alcohol. Metabolismo. Papel en la utilización nutritiva de la dieta y en la salud. Vino, alcohol y salud cardiovascular.

Tema 12. Vitaminas hidrosolubles. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones, fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.

Tema 13. Vitaminas liposolubles. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones, fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.

Tema 14. Minerales y elementos traza. Absorción, metabolismo y excreción. Funciones, fuentes, necesidades, deficiencia y toxicidad.

Tema 15. Otros componentes de los alimentos. Compuestos Bioactivos. Ingredientes funcionales.

Tema 16. Concepto actual de dieta prudente. Dieta Mediterránea.

Valoración del estado nutricional

Tema 17. Evaluación del estado nutricional. Métodos. Evolución de un problema nutricional. Deficiencias marginales y clínicas.

Tema 18. Estudio dietético. Valoración de la ingesta. Encuestas nacionales, institucionales, familiares e individuales. Estudios prospectivos y retrospectivos. Validación.

Tema 19. 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 20. 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 21. Nutrición en gestación y lactancia. Cambios fisiológicos. Necesidades de la mujer durante la gestación y la lactación. Pautas dietéticas.

Tema 22. 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 23. 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 24. Nutrición, actividad física y deporte. Necesidades de nutrientes en deportistas. Pautas dietéticas.

Nutrición, dieta y salud

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 celiaca. 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. Valoración del gasto energético por actividad física. Uso de tablas de gasto energético: distribución diaria de actividades según tiempo y esfuerzo.
- Manejo de tablas de composición de alimentos. Cálculo del aporte de nutrientes de una dieta. Criterios para valorar la calidad de la dieta.
- Manejo de técnicas de valoración de la ingesta. Pesada precisa, recuerdo de 24 horas, historia dietética. Metodología. Toma de datos. Cálculo de índices nutricionales. Aplicaciones.
- Bases para el diseño y programación dietética. Normas para la elaboración de una dieta básica. Planificación del menú. Concepto de ración alimenticia.

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 encuestas dietéticas individuales mediante el uso de plataformas informáticas. - Planificación 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. 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. *En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:* ***Escenario A,** con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.* ***Escenario B,** de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.* ***Escenario C,** con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.*

Actividad formativa	Competencias
Clases magistrales (teoría)	CGT1 a CGT11 CE-NS3, CE-NS4, CE-NS5, CE-NS6, CE-NS7, CE-NS8, CE-NS9, CE-NS11, CE-NS13
Prácticas	CGT1 a CGT11 CE-NS6, CE-NS7, CE-NS8, CE-NS9, CE-NS11, CE-NS12
Seminarios	CGT1 a CGT11 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%). o Seminarios y actividades propuestas por el profesorado (nota mínima de 5 sobre 10) (20 %) o Prácticas (nota mínima de 5 sobre 10) (15 %) 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 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. **Las pruebas no oficiales** (parciales, evaluación continua, etc…) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.* *Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. **Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.*** ***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
Bibliografía básica con acceso web:

- 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. https://www.kelloggs.es/es_ES/nutrition/manual-de-nutricion.html
- Gil A (ed). Tratado de Nutrición (5 vol). 3º ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2017. https://biblioteca.ucm.es/far/bibliografia-recomendada-f
- Mahan LK. Nutrición y dietoterapia de Krause. 12ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2012. https://biblioteca.ucm.es/far/bibliografia-recomendada-f
- Ortega R, Requejo A. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica, 2ª edición. Madrid: Panamericana. 2015. https://biblioteca.ucm.es/far/bibliografia-recomendada-f
- Salas-Salvado J, Bonada A, Trallero R, Saló ME, Burgos R. Nutrición y Dietética Clínica. 3ª ed. Barcelona: Ed. Masson, 2014. https://biblioteca.ucm.es/far/otros-titulos-de-interes

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 19ª ed. Madrid: Editorial Pirámide, 2018.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense; 2004.

Páginas web de interés:

- AECOSAN. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. http://www.aecosan.msssi.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/
- Codexalimentarius. 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/--- http://www.eufic.org/index/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. http://www.fensnutrition.eu/
- FESNAD. Federación Española de Nutrición, Alimentación y Dietética. http://www.fesnad.org/
- FSA. United Kingdom Food Standards Agency. http://www.food.gov.uk/
- -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.nutritionsociety.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

FICHA DOCENTE

TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2020-2021**

TITULO 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

CODIGO GEA	804287
CARÁCTER (BASICA, 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%
			ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD			**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES**	**HORAS PRESENCIALES**
TEORÍA	3,5		Desarrollo del programa teórico	35
SEMINARIOS	1,0		Seminarios y desarrollo de trabajos dirigidos	10
PRÁCTICAS	1,2		Desarrollo sesiones prácticas en laboratorio	15
TUTORÍAS, EXÁMENES	0,3		Actividad tutorial, resolución de dudas, pruebas de evaluación	

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

FICHA DOCENTE

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	Leónides Fernández Álvarez	leonides@ucm.es
PROFESORES	Isabel Cambero Rodríguez	icambero@vet.ucm.es
	Leónides Fernández Álvarez	leonides@ucm.es
	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@ucm.es
	Eva Hierro Paredes	hierro@ucm.es
	Belén Orgaz Martín	belen@ucm.es
	Eugenio de Miguel Casado	ejmiguel@pdi.ucm.es

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.

REQUISITIOS 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:

Habrá 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 OBJETIVES 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 in order 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 physico-chemical, 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.

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 pre-cocinados y listos para el consumo.

CE-PTA10. Comprender los principios y factores que permitan la adaptación de los procesos de obtención, conservación y trasformación 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 y PRÁCTICO)

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

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. Conceptos de escaldado, termización, pasteurización y esterilización. 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. Tratamientos térmicos post-envasado. 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. 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.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

- 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 atomización y liofilización. Principios y características del calentamiento por radiación microonda. Determinación de la actividad de agua.
- Visitas a industrias alimentarias (siempre que las circunstancias lo permitan se procurará la visita a instalaciones industriales para la integración de conocimientos de distintas asignaturas del módulo de Tecnología de los Alimentos)

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

PROGRAMA DE SEMINARIOS

- 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.

METODO 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.

Observaciones: *En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:*
Escenario A, *con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.*
Escenario B, *de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.*
Escenario C, *con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.*

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 los desarrollados 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. 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

Observaciones: ***Las pruebas de evaluación 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.* ***Las pruebas no oficiales*** *(parciales, evaluación continua, etc…) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.*

Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. ***Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.***

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.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

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. 3º ed. Ed. Acribia, Zaragoza.
- FELLOWS P.J. (2017). Food Processing Technology. Principles and Practice. 4th edition. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
- 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 Suvendu Bhattacharya, John Wiley & Sons, Inc., 2014. 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*. 3rd 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

Jeantet 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

Jeantet 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

Jeantet 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 *Food Science and Technology Abstracts, 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 el 8 de junio de 2021

FICHA DOCENTE

TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	**0885**	**2021-2022**

TITULO 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

CODIGO GEA	804290
CARÁCTER (BASICA, 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 ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	40% 60%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD			DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	3,5		Desarrollo del programa teórico.	35
TUTORÍAS	0,4		Prácticas de laboratorio. Actividad tutorial.	15
PRÁCTICAS	1,1			
SEMINARIOS	1		Seminarios de resolución de problemas. Trabajos dirigidos.	10

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADORA	Eva Hierro Paredes	hierro@ucm.es
	Mª Dolores Romero de Ávila Hidalgo	mdavilah@ucm.es
PROFESORES	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@ucm.es
	Eugenio Miguel Casado	ejmiguel@pdi.ucm.es
	Helena Moreno Conde	helena.moreno@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.

REQUISITIOS 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 OBJETIVES 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 y 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. Arroz congelado. 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.

FRUTAS, HORTALIZAS Y DERIVADOS

TEMA 8. **Tratamientos de los productos mínimamente procesados**. Refrigeración. Almacenamiento en atmósferas modificadas. Irradiación. Procesado de alimentos IV Gama.

TEMA 9. **Industrias de conservación de frutas y hortalizas**. Limpieza y lavado. Selección y clasificación. Pelado. Tratamiento por calor previo a la conservación.

TEMA 10. **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 11. **Congelación**. Fases de la congelación y variables a controlar. Equipos utilizados. Sistemas de almacenamiento de hortalizas congeladas.

TEMA 12. **Productos vegetales deshidratados**. Procesos de obtención y variables a controlar. Obtención de copos de patata. **Productos liofilizados**.

TEMA 13. **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 14. **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 15. **Aceite de oliva**. Tecnologías de obtención. Efectos del proceso de elaboración en las propiedades sensoriales y nutritivas. Envasado.

TEMA 16. **Aceites de semillas**. Proceso de elaboración. Operaciones de refinado.

TEMA 17. **Grasas**. Obtención de margarinas y s*hortenings*.

BEBIDAS ESTIMULANTES Y CHOCOLATE

TEMA 18. **Café**. Obtención del café verde: método seco y método húmedo. Tostado. Factores a controlar. Instantaneización. Descafeinado. Envasado.

TEMA 19. **Té**. Proceso de elaboración de los tés de mayor consumo.

TEMA 20. **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 21. **Azúcares**. Procesos de obtención del azúcar de caña y de remolacha. Cristalización. Variables a controlar. Refinado.

ESPECIAS

TEMA 22. **Especias**. Procesado de especias deshidratadas. Extractos de especias: aceites esenciales y oleorresinas.

BEBIDAS ALCOHÓLICAS

TEMA 23. **Vinificación**. Transporte y recepción de la uva. **Vinificación en blanco**. Extracción del mosto. Estrujado. Escurrido. Prensado. Sulfitado. Desfangado. Adición de bentonita. Fermentación. Operaciones post-fermentativas. **Vinificación en rosado.**

TEMA 24. **Vinificación en tinto**. Despalillado. Estrujado. Maceración. Fermentación y su control. Remontado. Descube. Prensado. Trasiegos. Eliminación de coloides. Crianza. Embotellado. Envejecimiento. Sulfitados.

TEMA 25. **Vinificación de los vinos espumosos**. Vino base. Elaboración por fermentación en botella (cavas, método *champenois*). Preparación de los vinos para el tiraje. Fermentación secundaria. Removido. Degüelle. Dosificación. Taponado. Otros vinos espumosos. Tecnología del Granvas y de los vinos gasificados. **Vinos de Jerez, Oporto y otros**. Crianza bajo velo.

TEMA 26. **Cerveza**. Malteado. Propiedades de la cebada de relevancia tecnológica. Germinación. Secado. Tostado.

TEMA 27. **Cerveza.** Molienda. Extracción. Producción del mosto dulce. Cocción del mosto. Fermentación. Tratamientos post-fermentativos. Acondicionamiento de la cerveza. Clarificación. Pasterización. Envasado. Cervezas bajas en alcohol. Posibles sistemas de fabricación.

TEMA 28. **Sidra**. Operaciones fundamentales del proceso de elaboración y tipos de productos finales. **Aguardientes**. Destilación discontinua y en continuo. Alcoholes neutros. Cabezas, corazón o flemas y colas. Elaboración de aguardientes de vino, fruta, cereales y caña de azúcar. Envejecimiento. Embotellado. **Licores**.

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.

TRABAJOS DIRIGIDOS Y SEMINARIOS

Preparación de un trabajo relacionado con la asignatura. Los alumnos se distribuirán en grupos reducidos y tutelados por un profesor. Los trabajos realizados se presentarán de forma oral. Durante la sesión de presentación el profesor actuará como moderador y estimulará el coloquio entre los estudiantes. Asimismo, el alumno deberá asistir a las sesiones presentadas por sus compañeros.
Se realizarán seminarios de resolución de problemas relacionados con la materia explicada en las clases teóricas.
Asistencia a conferencias invitadas que se organicen desde la coordinación de la asignatura.

METODO 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 en laboratorio y/o planta piloto. Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al alumno conocer *in situ* técnicas y equipos utilizados en la industria alimentaria.

Seminarios. Se llevarán a cabo en el aula y consistirán en ejercicios de resolución de problemas sobre materia previamente explicada en las clases teóricas.

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 del profesor.

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.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:
***Escenario A,** con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.*
***Escenario B,** de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.*
***Escenario C,** con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.*

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.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

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.

SERNA-SALDIVAR, S.O. (2010). Cereal grains: properties, processing and nutritional attibutes. 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

EDWARDS, W.P. (2001). La ciencia de las golosinas. Acribia, Zaragoza.

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.

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.

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.

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 el 8 de junio de 2021














Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid