

**DATOS DE LA ASIGNATURA****Denominación:** FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Código:** 102227**Plan de estudios:** GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Curso:** 3**Denominación del módulo al que pertenece:** TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Materia:** FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA ALIMENTARIA**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 9**Horas de trabajo presencial:** 90**Porcentaje de presencialidad:** 40%**Horas de trabajo no presencial:** 135**Plataforma virtual:** Plataforma Moodle**DATOS DEL PROFESORADO****Nombre:** GOMEZ DIAZ, RAFAEL**Centro:** FACULTAD DE VETERINARIA**Departamento:** BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Área:** TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Ubicación del despacho:** DPTO. BROMATOLOGIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. EDIF. DARWIN. ANEXO. 1ª-PLANTA**e-Mail:** bt1godir@uco.es**Teléfono:** 957 21 20 14**URL web:** <http://www.uco.es/organiza/departamentos/bromatologia/brytecal/gestion/>**Nombre:** CABEZAS REDONDO, MARIA LOURDES**Centro:** FACULTAD DE VETERINARIA**Departamento:** BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Área:** TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Ubicación del despacho:** DPTO. BROMATOLOGIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. EDIF. DARWIN. ANEXO. 1ª-PLANTA**e-Mail:** bt1carem@uco.es**Teléfono:** 957 21 85 26**URL web:** <http://www.uco.es/organiza/departamentos/bromatologia/brytecal/gestion/>**Nombre:** FERNANDEZ-SALGUERO CARRETERO, JOSE**Centro:** FACULTAD DE VETERINARIA**Departamento:** BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Área:** TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**Ubicación del despacho:** DPTO. BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. EDIF. DARWIN. ANEXO 1ª-PLANTA**e-Mail:** ao1fecaj@uco.es**Teléfono:** 957 21 20 10**URL web:** <http://www.uco.es/organiza/departamentos/bromatologia/brytecal/gestion/>

Nombre: VIOQUE AMOR, MONSERRAT

Centro: FACULTAD DE VETERINARIA

Departamento: BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Área: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Ubicación del despacho: DPTO. BROMATOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. EDIF. DARWIN. ANEXO. 1ª PLANTA

e-Mail: bt1viamm@uco.es

Teléfono: 957 21 80 81

URL web: <http://www.uco.es/organiza/departamentos/bromatologia/brytecal/gestion/>

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Sería conveniente que el alumno tuviera unos conocimientos previos de producción de materias primas, ingeniería química y operaciones básicas, que le servirán de base para adquirir los conocimientos y destrezas planteados en esta asignatura.

COMPETENCIAS

- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vacación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CE5 Conocer los procesos de conservación de los alimentos e identificar las modificaciones que estos implican sobre las características de los alimentos
- CE6 Conocer, comprender y aplicar la metodología clásica y los nuevos procesos tecnológicos destinados a la mejora en la producción y tratamiento de los alimentos
- CT10 Haber desarrollado la motivación por la calidad
- CT12 Capacidad de gestión de la información
- CT2 Capacidad de resolver problemas
- CT3 Capacidad de trabajar en equipo.
- CT4 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC

OBJETIVOS

En esta asignatura se aborda el estudio de uno de los objetivos prioritarios de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos como es el abastecimiento de alimentos sanos, seguros y nutritivos para el hombre. El cumplimiento de este objetivo general incluye aspectos como son el conocimiento de la conservación de los alimentos a fin de evitar su alteración química, físico-química y/o microbiana, mediante la aplicación de **procesos de conservación** tradicionales por métodos físicos, químicos y biológicos así como las nuevas tecnologías de conservación y envasado. Este segundo objetivo incluye el conocimiento de los *principios de actuación*, los *procesos* y sus *repercusiones* sobre los alimentos. De la misma forma, se deben conocer los **procesos de transformación** necesarios para la elaboración de los productos alimenticios más representativos de la dieta del hombre.

1. Contenidos teóricos

Bloque I. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. BASES DE LA ALTERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS.

Tema 1.- Concepto de Tecnología de Alimentos. Antecedentes históricos y objetivos. Relación con otras ciencias. Actividades del tecnólogo de alimentos. La Tecnología de los Alimentos como asignatura: estructura general del curso. Metodología. Fuentes bibliográficas.

Tema 2.- Causas de alteración de los alimentos. Clasificación e importancia relativa. Interdependencia. Factores que intervienen en la alteración de los alimentos. Cinética del deterioro de los alimentos. Vida útil.

Tema 3.- Estrategias de la conservación y transformación de los alimentos. Clasificación y aspectos generales. Modificación de los alimentos por los procesos de transformación y conservación.

Bloque II. MÉTODOS FÍSICOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS.

II.1. Fundamentos de los procesos basados en la extracción de energía. Conservación de alimentos por aplicación de frío.

Tema 4.- Conservación por frío. Términos y conceptos básicos. Producción industrial de frío. Métodos y equipos de enfriamiento.

Tema 5.- Refrigeración. Fundamentos de la acción del frío. Agentes refrigerantes. Métodos de refrigeración en la industria alimentaria.

Tema 6.- Almacenamiento y transporte de alimentos refrigerados. Modificación de los alimentos durante el almacenamiento refrigerado. Vida útil de los alimentos refrigerados. Uso de atmósferas modificadas y controladas para la conservación de alimentos refrigerados.

Tema 7.- Congelación. Fundamentos. Nucleación. Crecimiento de los cristales de hielo. Zona crítica. Efecto de la congelación sobre los alimentos.

Tema 8.- Congelación. Aspectos tecnológicos de la congelación de alimentos. Métodos y equipos.

Tema 9.- Almacenamiento y transporte de alimentos congelados. Modificaciones de la calidad de los alimentos durante el almacenamiento en congelación. Vida útil de los alimentos congelados.

Tema 10.- Descongelación. Aspectos fundamentales. Métodos y equipos. Descongelación y calidad.

II.2. Fundamentos de los procesos basados en el aporte de energía. Tratamientos térmicos. Radiaciones electromagnéticas utilizadas en la industria alimentaria. Tecnología culinaria.

Tema 11.- Termobacteriología. Fundamentos. Termorresistencia microbiana y factores que la afectan. Cálculos de letalidad de los procesos de calentamiento. Valores, D, z y F. Curvas TDT.

Tema 12.- Instalaciones y equipos. Equipos de pasteurización y esterilización discontinua de alimentos envasados. Enlatado. Equipos de pasteurización y esterilización continua de alimentos sin envasar. Envasado higiénico o aséptico.

Tema 13.- Escaldado. Concepto. Sistemas de escaldado discontinuos y continuos. Nuevos métodos de

escaldado: microondas y electroconductividad. Efecto sobre las enzimas y los microorganismos.

Tema 14.- Efecto de los tratamientos térmicos sobre los alimentos. Efectos del calor en nutrientes, estructuras biológicas y propiedades sensoriales de los alimentos. Conservabilidad y alteración de los alimentos tratados térmicamente.

Tema 15.- Radiaciones electromagnéticas no ionizantes. Microondas y radiaciones ultravioleta. Calentamiento con rayos infrarrojos, dieléctrico, óhmico y por inducción. Fundamentos. Efectos sobre la calidad de los alimentos. Equipos y aplicaciones.

Tema 16.- Radiaciones electromagnéticas ionizantes. Irradiación. Mecanismo de acción. Efecto en los microorganismos, enzimas, nutrientes, estructuras biológicas y propiedades sensoriales de los alimentos. Dosis, unidades y medida. Fuentes e instalaciones. Aplicación en la industria alimentaria.

Tema 17.- Fundamentos de Tecnología culinaria. Procedimientos de cocinado: escaldado, cocción, fritura, horneado, parrilla.

II.3. Fundamentos de los procesos basados en la reducción del contenido en humedad.

Tema 18.- Deshidratación. Fundamentos y mecanismo de la eliminación del agua. Actividad de agua e isoterma de sorción de humedad. Modificaciones de los alimentos durante la deshidratación. Conservación de alimentos deshidratados. Reconstitución de alimentos deshidratados.

Tema 19.- Sistemas de deshidratación. Secado solar. Secado por gases calientes. Secado por conducción. Otros métodos de secado. Equipos y aplicaciones.

Tema 20.- Liofilización. Fundamentos. Fases de la liofilización. Equipos y aplicaciones. Efectos de la liofilización sobre la calidad de los alimentos.

Tema 21.- Descenso de la actividad de agua de los alimentos mediante la adición de solutos. Agentes depresores de la actividad de agua. Salazón. Fundamentos del proceso y tecnología. Empleo de azúcares como depresores de la actividad de agua. Deshidratación osmótica.

Bloque III. CONSERVACIÓN POR MÉTODOS QUÍMICOS.

Tema 22.- Conservación química de los alimentos. Sustancias antimicrobianas de origen natural. Productos químicos con propiedades antimicrobianas. Productos químicos con propiedades multifuncionales.

Bloque IV. CONSERVACIÓN POR MÉTODOS BIOLÓGICOS.

Tema 23.- Fermentación. Microorganismos implicados en procesos fermentativos de alimentos. Fermentaciones de interés en la industria alimentaria: Láctica, alcohólica, maloláctica, propiónica, acética. Otras fermentaciones.

Tema 24.- Cultivos iniciadores en la industria alimentaria. Microorganismos utilizados. Preparación, conservación y comercialización. Agentes inhibidores.

Bloque V. OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y SEPARACIÓN.

Tema 25.- Modificación del tamaño. Mezcla. Emulsión. Reducción de tamaño de alimentos sólidos. Reducción de tamaño de alimentos líquidos. Aumento de tamaño. Moldeado. Aplicaciones en la industria alimentaria.

Tema 26.- Modificación de la textura. Gelificación. Texturización. Extrusión. Efectos en los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria.

Tema 27.- Separación.- Selección y clasificación. Sedimentación y centrifugación. Tamizado. Prensado.

Filtración. Extracción. Cristalización. Equipos y aplicaciones en la industria alimentaria.

Tema 28.- Separación por membranas. Fundamentos. Sistemas de membranas. Ultrafiltración. Ósmosis inversa. Aplicaciones en la industria alimentaria.

Bloque VI. TECNOLOGÍAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN.

Tema 29.- Procesado con alta presión. Fundamentos. Efectos biológicos de las altas presiones. Efectos sobre los componentes de los alimentos. Sistemas y equipos. Aplicaciones en la industria alimentaria.

Tema 30.- Otras tecnologías potenciales de conservación de alimentos. Procesado con pulsos eléctricos, ultrasonidos, pulsos lumínicos, campos magnéticos oscilantes, plasma. Fundamentos. Efectos biológicos. Efectos sobre los componentes de los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria.

Tema 31.- Métodos combinados de conservación de alimentos. Tecnología de obstáculos.

Bloque VII. ENVASADO DE ALIMENTOS.

Tema 32.- Envasado. Concepto. Materiales rígidos y flexibles en el envasado de alimentos. Sistemas de envasado. Aplicaciones.

Tema 33.- Envases activos e inteligentes. Concepto. Materiales y dispositivos activos e inteligentes en contacto con alimentos. Eliminadores, emisores y absorbentes. Envasado con control de temperatura. Indicadores, biosensores. Aplicación en la industria alimentaria.

Bloque VIII. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Tema 34.- Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Principios generales. Detergentes. Agentes desinfectantes. Efectos y formas de aplicación. Sistemas CIP.

2. Contenidos prácticos

Práctica 1.- Intermediarios y productos de reacciones de deterioro: Maillard y oxidación de lípidos.

– Estudiar la cinética de generación de compuestos fluorescentes y pigmentos marrones (productos finales) provenientes de la reacción de Maillard, evaluando el efecto de las diferentes formas de procesado (tiempo, concentración y tipo de reactivos, pH, etc.).

– Determinación de la absorbancia a 234 nm (dienos) y a 268 nm (trienos) e índice de peróxidos como métodos para monitorear la oxidación de aceites y alimentos.

Práctica 2.- Conservación de los alimentos por control de la a_w .

– Objetivos: Determinación de la actividad de agua de alimentos por métodos isopiécticos y por determinación del punto de rocío. Elaboración y análisis de una isoterma de sorción.

Práctica 3.- Sistemas de producción de frío. Explicación, discusión y comentarios sobre equipos de frío en funcionamiento en la Planta Piloto de Tecnología de Alimentos de la UCO.

– Objetivos: Descripción y manejo *in situ* de cámaras de refrigeración y congelación y del sistema indirecto de producción de frío.

Práctica 4.- Deshidratación y liofilización.

– Objetivos: Simulación y control de un proceso de deshidratación por criodeshidratación. Deshidratación de un alimento por liofilización en laboratorio.

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial

A los alumnos a tiempo parcial se les facilitará el seguimiento de las actividades programadas, en la medida de lo posible y siempre que sea compatible su disponibilidad en el tiempo. Para los alumnos discapacitados se estará a lo dispuesto por Consejo de Gobierno de la Universidad de Córdoba.

Actividades presenciales

| Actividad | Grupo completo | Grupo mediano | Total |
|----------------------------------|----------------|---------------|-----------|
| <i>Actividades de evaluación</i> | 4 | - | 4 |
| <i>Exposición grupal</i> | - | 3 | 3 |
| <i>Laboratorio</i> | - | 15 | 15 |
| <i>Lección magistral</i> | 50 | - | 50 |
| <i>Seminario</i> | - | 8 | 8 |
| <i>Tutorías</i> | - | 4 | 4 |
| <i>Viaje de prácticas</i> | - | 6 | 6 |
| Total horas: | 54 | 36 | 90 |

Actividades no presenciales

| Actividad | Total |
|---------------------------------|------------|
| <i>Búsqueda de información</i> | 10 |
| <i>Consultas bibliográficas</i> | 5 |
| <i>Estudio</i> | 100 |
| <i>Problemas</i> | 10 |
| <i>Trabajo de grupo</i> | 10 |
| Total horas: | 135 |

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNADO

Cuaderno de Prácticas
Ejercicios y problemas
Manual de la asignatura

Aclaraciones:

Todos los materiales de trabajo se encontrará alojados en la plataforma Moodle.

EVALUACIÓN

| Competencias | Instrumentos | | | | |
|---------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| | Informes/memorias de prácticas | Listas de control | Pruebas de respuesta corta | Resolución de problemas | Trabajos en grupo |
| CB2 | | x | | | |
| CB5 | | | x | | |
| CE5 | | | x | | |
| CE6 | | | x | | |
| CT10 | | | | | x |
| CT12 | | | | | x |
| CT2 | x | | | x | |
| CT3 | | | | | x |
| CT4 | x | | | x | |
| CU2 | x | | | | x |
| Total (100%) | 10% | 10% | 60% | 10% | 10% |
| Nota min.(*) | 5 | 8 | 5 | 5 | 5 |

(*) Nota mínima necesaria para el cálculo de la media

Periodo de validez de las calificaciones parciales: *Para eliminar la materia se exigirá una calificación parcial y final de 5. La materia eliminada será válida durante el curso académico*

Aclaraciones generales sobre la evaluación y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial:

A los alumnos a tiempo parcial se le adaptarán las actividades teniendo en cuenta su disponibilidad de tiempo, siempre que se pueda compatibilizar con la programación de actividades y la disponibilidad de espacios.

Valor de la asistencia en la calificación final: *Se podrá incrementar la nota final en un 10 %, siempre que la asistencia a las diferentes actividades sea superior al 80%*

Criterios de calificación para la obtención de MATRICULA DE HONOR: *Se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad. El profesor, teniendo en cuenta el excepcional aprovechamiento de los alumnos, podrá otorgarla entre los alumnos que tengan una calificación igual o superior a 9,0*

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía básica:

- Barbosa-Cánovas, G. V., Pothakamury, U. R., Palou, E. y Swanson, B. G. (1999). Conservación no térmica de alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Bello, J. (1998). Ciencia y tecnología culinaria. Díaz de Santos, S.A. Madrid.
- Bender, D.A. (2010). Diccionario de *los Bender* de nutrición y tecnología de los alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Brennan, J. G. (2008). Manual del procesado de los alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza.

- Carpenter, R.P., Lyon, D. H., Hasdell, T. A. (2002). Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de los alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Casp, A., Abril, J. (1999). Procesos de conservación de alimentos. A. Madrid Vicente-Mundi-Prensa, ed. Madrid.
- Coenders, A. (2004). Química culinaria. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Fellows, P. (2007). Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas. 2ª ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P., Brulé, G. (2010). Ciencia de los alimentos. Bioquímica-Microbiología-Procesos-Productos. Estabilización biológica y físico-química. Tecnología de los productos alimentarios Vol.1 y 2. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Ordóñez, J. A., Cambero, M. I., Fernández, L., García, M. L., García de Fernando, G., de la Hoz, L. y Selgas, M. D. (1998). Tecnología de los alimentos. Vol.1 y 2. Componentes de los alimentos y procesos. alimentos de origen animal. Síntesis, S.A. Madrid.
- Rahman, M.S. (2002). Manual de la conservación de los alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Singh, R. P., Helmand, D. R. (2009). Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Wildbrett, G. (2000). Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Acribia, S.A. Zaragoza.

2. Bibliografía complementaria:

Revistas:

- *Alimentación, Equipos y Tecnología.*
- *Alimentaria.*
- *Food Science and Technology International.*
- *Food Technology.*
- *International Journal of Food Science and Technology.*
- *Journal of Food Science.*
- *Journal of the Science of Food and Agriculture.*

Biblioteca digital:

<http://www.uco.es/webuco/buc/>

Páginas Web:

- IFT (Institute of Food Technologists)<http://www.ift.org/>

- **EFFoST** (European Federation of Food Science and Technology) <http://www.effost.org/>
- **FOOD-INFO** (Wageningen University, The Netherlands) <http://www.food-info.net/es/>
- **AESAN** (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) <http://www.aesan.msc.es/>

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

- Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
- Fecha de entrega de trabajos
- Organización de salidas