



FICHA DOCENTE

TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	0885	2023-2024

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	40%
SEMESTRE	6	ACTIVIDADES DOCENTES NO PRESENCIALES	60%
REPARTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PRESENCIALES	HORAS PRESENCIALES
TEORÍA	3,5	Desarrollo del programa teórico	35
TUTORÍAS, EXÁMENES	0,4	Seminario teórico-práctico. Trabajos dirigidos. Actividad tutorial	10
SEMINARIOS	0,6		
PRÁCTICAS	1,5	Prácticas de laboratorio	15

(1 ECTS equivale a 10 horas de actividades presenciales)



	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADORAS	Eva Hierro Paredes	hierro@ucm.es
	M ^a Dolores Romero de Ávila Hidalgo	mdavilah@ucm.es
PROFESORES	Gonzalo García de Fernando Minguillón	mingui@ucm.es
	Eugenio Miguel Casado	ejmiguel@pdi.ucm.es
	Diego Morales Hernández	dimora03@ucm.es
	María Fernanda Fernández León	mariafef@ucm.es
	Xavier Fernández Hospital	xfernand@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

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

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

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

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

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



COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

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

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

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

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

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

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

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

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

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

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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

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

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

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

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

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

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



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

RESULTADOS DE APRENDIZAJE BUSCADOS

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

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

CEREALES Y DERIVADOS

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

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

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

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

TEMA 5. **Arroz:** Procesado. Arroz sancochado. Arroz instantáneo. 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 *shortenings*.

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 téis 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. **Espicias.** Procesado de especias deshidratadas. Extractos de especias: aceites esenciales y oleorresinas.

BEBIDAS ALCOHÓLICAS

TEMA 23. **Vinificación.** Introducción. Vendimia. Correcciones de la vendimia. Fermentaciones y su control.

TEMA 24. **Vinificación en tinto.** Despalillado. Estrujado. Sulfitado. Maceración. Remontado. Descube. Prensado. Trasiegos. Clarificación. Crianza. **Vinificación en blanco.** Estrujado. Escurrido. Prensado. Sulfitado. Desfangado. Vinificación en rosado y clarete.

TEMA 25. **Vinificación de los vinos espumosos.** Elaboración de cava. Otros vinos espumosos (Champagne, fermentación en botella. Granvas y vino gasificado). **Vinos de Jerez.** Proceso de elaboración. Oporto y otros.

TEMA 26. **Cerveza.** Malteado. Remojo. Germinación. Secado. Tostado.

TEMA 27. **Cerveza.** Molienda. Extracción. Lúpulo. Producción del mosto dulce. Cocción del mosto. Fermentación. Tratamientos post-fermentativos. Clarificación. Pasterización. Cervezas con un contenido en alcohol reducido.

TEMA 28. **Sidra.** Proceso de elaboración. **Aguardientes y licores.** Destilación discontinua y en continuo. Envejecimiento. Brandy. Anís. Whiskies. Ron. Ginebra. Vodka. Sake.

PROGRAMA PRÁCTICO

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

TRABAJOS DIRIGIDOS Y SEMINARIOS

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

Una vez impartido el seminario, los estudiantes prepararán un trabajo sobre un tema relacionado con la asignatura. Para ello, los alumnos se distribuirán en grupos reducidos y serán tutelados por un profesor. Los trabajos realizados se presentarán de forma oral. Durante la sesión de presentación los profesores actuarán como moderadores y estimularán



el coloquio entre los estudiantes. Asimismo, el alumno deberá asistir a las sesiones presentadas por sus compañeros.

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

Asistencia a conferencias invitadas que se organicen desde la coordinación de la asignatura.

MÉTODO DOCENTE

La actividad presencial incluirá:

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

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

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

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

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

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

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

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

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



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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

GENERALES

- CASP, A. (2013). Tecnología de los alimentos de origen vegetal. Vols. I y II. Síntesis, Madrid.
- JEANTET, R., CROGUENNEC, T., SCHUCK, P., BRULÉ, G. (2010). Ciencia de los alimentos, Vols. 1 y 2. Acribia, Zaragoza.
- HUI, Y.H. (2012). Handbook of plant-based fermented food and beverage technology. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL. Disponible electrónicamente en biblioteca UCM.
- ORDÓÑEZ, J.A., GARCÍA DE FERNANDO (eds.). (2014). Tecnología de los alimentos de origen animal. Vol. 1. Fundamentos de química y microbiología de los alimentos. Síntesis, Madrid.
- SÁNCHEZ PINEDA DE LAS INFANTAS, M.T. (2003). Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Mundi-Prensa, Madrid.
- TOKUSOGLU, O. (2011). Fruit and cereal bioactives. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL. Disponible electrónicamente biblioteca UCM.
- VARNAM, A.H., SUTHERLAND, J.P. (1996). Bebidas: Tecnología, química y microbiología. Acribia, Zaragoza.

CEREALES Y DERIVADOS

- HOSENEY, R.C. (1991). Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Acribia, Zaragoza.
- KILL, R.C., TURNBULL K. (2004). Tecnología de la elaboración de pasta y sémola. Acribia, Zaragoza.
- MANLEY, D.J.R. (1989). Tecnología de la industria galletera. Acribia, Zaragoza.
- ROSENTRATER, K.A., EVERS, A.D. (2018). Kent's technology of cereals. Woodhead Publishing, Duxford, UK.
- SERNA-SALDIVAR, S.O. (2010). Cereal grains: properties, processing and nutritional attributes. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL. Disponible electrónicamente en biblioteca UCM.
- TEJERO, F. (1992). Panadería española. Técnica, procesos, elaboraciones paso a paso. Montagud, Barcelona.
- TEJERO, F. (1995). Panadería española. Vol. 2, Harinas, masas, procesos, elaboraciones. Montagud, Barcelona.
- TEJERO, F. (2008). Panadería y bollería: Mecanización y calidad. Montagud, Barcelona.
- Webs:
Asesoría técnica en panificación Francisco Tejero. Disponible en:
<http://www.franciscotejero.com/>

LEGUMINOSAS, FRUTAS, HORTALIZAS Y DERIVADOS

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



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

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

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

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

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

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

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

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

ACEITES Y GRASAS

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

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

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

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

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

BEBIDAS ESTIMULANTES Y CHOCOLATE

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

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

AZÚCARES

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

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

ESPECIAS

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

BEBIDAS ALCOHÓLICAS



- ALEXANDRE BENAVENT, J.L. (1999). Vino y bebidas alcohólicas. Universidad Politécnica de Valencia.
- BAMFORTH, C.W., RUSSEL, I., STEWART, G. (eds.). (2009). Beer. A quality perspective. Elsevier.
- BOTO, J.A., BOTO, M. (2017). La cerveza: ciencia, tecnología, ingeniería, producción, valoración. Publicaciones Universidad de León, León.
- BOTO, J.A., BOTO, M. (2017). La elaboración del vino. Publicaciones Universidad de León, León.
- DE ROSA, T. (1987). Tecnología de los vinos espumosos. Mundi-Prensa, Madrid.
- DE ROSA, T. (1988). Tecnología del vino tinto. Mundi-Prensa, Madrid.
- DE ROSA, T. (1998). Tecnología de los vinos blancos. Mundi-Prensa, Madrid.
- FLANZY, C. (ed.). (2003). Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos. Mundi-Prensa, Madrid.
- HIDALGO TOGORES, J. (2011). Tratado de Enología, 2ª edición. 2 volúmenes. Mundi-Prensa, Madrid. Disponible electrónicamente en la Biblioteca de la UCM.
- HORNSEY, I.S. (2002). Elaboración de cerveza: microbiología, bioquímica y tecnología. Acribia, Zaragoza.
- HOUGH, J.S. (1990). Biotecnología de la cerveza y de la malta. Acribia, Zaragoza.
- JACKSON, R.S. (2020). Wine Science. Principles and applications. 5ª ed. Elsevier Academic press.
- PEYNAUD, E. (1989). Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino. Mundi-Prensa, Madrid.
- RUSSEL, I., BAMFORTH, C.W., STEWART, G. (eds.). (2003). Whisky. Technology, production and marketing. Academic Press.
- SANCHIS, V., ORIVE, M., RAMOS, A.J. (2000). La cerveza: aspectos microbiológicos. Universidad de Lleida.
- USSEGLIO-TOMASSET, L. (1998). Química enológica. Mundi-Prensa, Madrid.

Aprobada en Consejo de Departamento el 1 de Junio de 2023