



| TITULACION | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|---|------------------|------------------|
| Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos | 0885 | 2014-2015 |

| | |
|-------------------------|---|
| TITULO DE LA ASIGNATURA | Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal |
| SUBJECT | Vegetable Food Technology |

| | |
|---|-------------|
| CODIGO GEA | 804290 |
| CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA...) | Obligatoria |
| DURACIÓN (Anual-Semestral) | Semestral |

| | |
|-------------------------------|---|
| FACULTAD | Veterinaria |
| DPTO. RESPONSABLE | Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos |
| CURSO | 3º |
| SEMESTRE/S | 6º |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | |

| | CRÉDITOS ECTS |
|------------------------------|---------------|
| TEORÍA | 3,5 |
| PRÁCTICAS | 1,1 |
| SEMINARIOS | 1,2 |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | |
| OTROS: TUTORÍAS, EXÁMENES... | 0,2 |

| | NOMBRE | E-MAIL |
|-------------|---|--|
| COORDINADOR | María Luisa García Sanz Eva Hierro Paredes | mlgarci@vet.ucm.es hierro@vet.ucm.es |
| PROFESORES | Gonzalo García de Fernando Minguillón | mingui@vet.ucm.es |
| | Eva Hierro Paredes | hierro@vet.ucm.es |
| | Carmen San José Serrán | serran@vet.ucm.es |
| | Mª Dolores Selgas Cortecero | selgar@vet.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.

PRINCIPALES COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR LOS ESTUDIANTES

- Manejar los principios y técnicas actuales de producción, procesado, transformación, conservación, almacenamiento, así como el control de los parámetros en la elaboración de alimentos de origen vegetal.
- Diseñar y elaborar nuevos productos para satisfacer las necesidades del mercado.
- 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 de origen vegetal.
- 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 de origen vegetal.

- 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, teniendo en cuenta además las necesidades y hábitos de consumo de los distintos grupos de población y acordes con la legislación vigente.

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.

PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO

PROGRAMA TEÓRICO

CEREALES Y DERIVADOS

TEMA 1. Almacenamiento y molturación de los cereales. Sistemas para el almacenamiento. Deseccación. 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. Elaboración de pan común, pan precocido y pan congelado. Equipos industriales utilizados. Elaboración de pan sin gluten.

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. **Soja y cacahuete.** Procesos de obtención de productos derivados. Concentrados y aislados de proteína de soja. Manteca de cacahuete. Procesado de otras leguminosas presentes en el mercado. Envasado.

FRUTAS, FRUTOS SECOS, 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. **Frutos secos.** Procesos genéricos de elaboración.

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

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

TEMA 16. **Vegetales fermentados y encurtidos.** Aspectos tecnológicos particulares de los procesos aplicados a estos productos. Salmueras y aderezos empleados.

ACEITES, GRASAS Y DERIVADOS VEGETALES

TEMA 17. **Aceite de oliva virgen.** Tecnologías de la obtención de este aceite. Método sinolea. Sistema de presión. Tipos de decánter. Operaciones de refinado. Materiales de envasado.

TEMA 18. **Subproductos de la industria oleícola.** Aceite de orujo: obtención y refinado. Tratamiento de alpechín.

TEMA 19. **Aceites de semillas.** Esquema general del proceso de extracción. Importancia del refinado en este tipo de aceites. Subproductos y su utilización industrial.

TEMA 20. **Grasas y derivados grasos.** Obtención y tecnología del proceso. Margarinas



convencionales e hipocalóricas. *Shortenings*. Aplicación de diferentes procesos tecnológicos en la elaboración de estas grasas. Mahonesas y otras salsas. Importancia del tipo de aceite utilizado para su elaboración.

BEBIDAS ESTIMULANTES

TEMA 21. **Té**. Proceso de elaboración de los diferentes tipos de té. Formas de presentación. Instantaneización y descafeinado. Otras infusiones.

TEMA 22. **Café**. Procesos de obtención del café crudo. Factores a controlar. Importancia del tipo y materiales de envasado en las características sensoriales. Instantaneización y descafeinado.

TEMA 23. **Cacao**. Proceso de obtención del cacao en polvo. Aspectos tecnológicos a controlar. Manteca de cacao. Chocolate: proceso de elaboración. Variables a tener en cuenta. Influencia del atemperado en las características sensoriales. Elaboración de tabletas y bombones. Recubrimientos.

AZÚCARES Y PRODUCTOS DE CONFITERÍA

TEMA 24. **Los azúcares**. Procesos de obtención de azúcar de caña y de remolacha. Cristalización del azúcar. Variables a controlar. Refinado.

TEMA 25. **Productos de confitería**. Esquema general de los procesos de elaboración. Caramelos y gomas de mascar. Gelatinas. Mazapanes y turrone. Aspectos y variables a tener en cuenta en cada uno de ellos.

TEMA 26. **Subproductos de la industria azucarera**: bagazo y melazas. Aplicación en la industria alimentaria.

ESPECIAS Y CONDIMENTOS

TEMA 27. **Especias**. Procesado de especias frescas y deshidratadas. Criomolienda. Extractos y concentrados: aceites esenciales y oleorresinas. Factores a controlar. Utilización de fluidos supercríticos. Formas de comercialización.

TEMA 28. **Vinagre**. Procesos de obtención. Maduración. Variables a controlar en cada uno de los procesos.

TEMA 29. **Sal**. Sal marina. Refinado de la sal. Sales dietéticas. Otros condimentos.

BEBIDAS ALCOHÓLICAS

TEMA 30. **Vinificación**. Transporte y recepción de la uva. **Vinificación en blanco**. Extracción del mosto. Estrujado. Ecurrado. Prensado. Sulfitado. Desfangado. Adición de bentonita. Fermentación. Operaciones post-fermentativas. **Vinificación en rosado**.

TEMA 31. **Vinificación en tinto**. Despalillado. Estrujado. Maceración. Fermentación y su control. Remontado. Descube. Prensado. Trasiegos. Eliminación de coloides. Crianza. Embotellado. Envejecimiento. Sulfitados.

TEMA 32. **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 33. **Cerveza.** Malteado. Propiedades de la cebada de relevancia tecnológica. Germinación. Secado. Tostado.

TEMA 34. **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 35. **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.**

ALGAS

TEMA 36. **Macroalgas.** Propiedades de feofíceas y rodofíceas y su obtención. Preservación. Empleo como ingredientes o como fuentes de polisacáridos y proteínas. Procesos de extracción y purificación. Aplicaciones en formulación.

TEMA 37. **Microalgas.** Obtención de variedades. Condiciones de cultivo. Procesado para su uso como complemento o como fuente de proteínas, lípidos especiales y principios activos. Alegaciones propuestas y aprobadas.

PROGRAMA PRÁCTICO

Se desarrollará en 5 sesiones prácticas de 2 horas de duración:

- Elaboración de distintos tipos de pan. Efecto de los ingredientes en las características organolépticas de los productos elaborados.
- Estudio de distintas propiedades funcionales de la harina de soja.
- Elaboración de tofu.
- Determinación de la textura de alimentos de origen vegetal.
- Control del escaldado mediante cuantificación de la enzima peroxidasa.

SEMINARIOS

Preparación de un trabajo relacionado con la asignatura en grupos reducidos y tutelados por un profesor. Los alumnos desarrollarán un tema que expondrán en seminarios de unos 40 minutos, estableciéndose un debate a continuación con el resto de los alumnos asistentes.

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. Los alumnos, distribuidos en pequeños grupos, desarrollarán temas relacionados 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 de forma individualizada 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 seminarios, 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

1. Examen final sobre los contenidos teóricos y prácticos: 80% de la calificación global.
2. Elaboración y presentación de un seminario: 20% 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 la preparación del seminario serán requisitos imprescindibles para aprobar la asignatura.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

GENERALES

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

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

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

CEREALES Y DERIVADOS

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

KILL, R.C. y 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.

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.

LEGUMINOSAS, FRUTAS, FRUTOS SECOS, HORTALIZAS Y DERIVADOS

ARTHEY, D. y 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. A. Madrid Vicente, Madrid.

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

SOMOGYI, L.P., BARRET, D.M. y 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, GRASAS Y DERIVADOS VEGETALES

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

CIVANTOS, L., CONTRERAS, R. y 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. (2002). Fats in food technology. Sheffield Academic Press, Boca Raton.

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

AGUAS, BEBIDAS ESTIMULANTES Y REFRESCANTES

AZNAR, A. (2000). Técnica de aguas: problemática y tratamiento. Alción, Madrid.

BECKETT, S.T. (1994). Fabricación y utilización industrial del chocolate. Acribia, Zaragoza.

SENIOR, D.A.G. y ASHURST, P. (2001). Tecnología del agua embotellada. Acribia, Zaragoza.



SPELLMAN, F.R. y DRINAN, J. (2004). Manual del agua potable. Acribia, Zaragoza.

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

AZÚCARES Y PRODUCTOS DE CONFITERÍA

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

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

ESPECIAS Y CONDIMENTOS

LLAGUNO, C. y POLO, M.C. (1991). El vinagre de vino. CSIC, Madrid.

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.). (2000). Enología: Fundamentos científicos y biotecnológicos.

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. Multiprensa, Madrid.

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

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

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

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

ALGAS

Fleurence M., Morançais M., Dumay J., Decottignies P., Turpin V., Munier M., Garcia-Bueno N. and Jaouen P. (2012). What are the prospects for using seaweed in human nutrition and for marine animals raised through aquaculture? *Trends in Food Science and Technology* 27, 57-61.

Chacón-Lee T.L. and González-Mariño G.E. (2010). Microalgae for "Healthy" Foods— Possibilities and Challenges. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9, 655-675.