

FICHA DE ASIGNATURA. ESTUDIOS DE PRIMER Y SEGUNDO CICLO

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	97	2009-2010

Título de la Asignatura:
Tecnología Alimentaria

Código (en GEA):	100344
Carácter (Troncal – Optativa – Genérica de libre elección):	Troncal
Duración (Anual- Cuatrimestral)	Anual
Horas semanales :	4

Créditos:	Teóricos:	6
	Prácticos:	6

Ciclo	Curso	Cuatrimestre de docencia	Plazas ofertadas
2	4	1 y 2	

	Nombre	teléfono	e-mail
Profesor/es Coordinador/es:	Gonzalo García de Fernando Minguillón	913943744	mingui@vet.ucm.es
Profesor/es Responsable/es:	M ^a Isabel Cambero Rodríguez, Leónides Fernández Álvarez, Manuela Fernández Álvarez, M ^a Luisa García Sanz, Eva Hierro Paredes, Lorenzo de la Hoz Perales M ^a Dolores Selgas Cortecero	913943745 913943742 913943946 913943745 913943946 913943745 913943745	icambero@vet.ucm.es leonides@vet.ucm.es manuela@vet.ucm.es mlgarci@vet.ucm.es hierro@vet.ucm.es delahoz@vet.ucm.es selgar@vet.ucm.es

Breve descriptor:

Se trata del primer contacto de los alumnos con el complejo mundo de los alimentos destinados al consumo humano; por tanto, los contenidos de esta asignatura deben sentar unas bases químicas, bioquímicas y microbiológicas imprescindibles para comprender la trascendencia de la composición de los alimentos y sus componentes y las modificaciones que pueden sufrir en cualquier momento o fase, desde la materia prima al producto acabado, que puedan influir en la seguridad y la calidad nutritiva y sensorial de los alimentos con que se abastece a la sociedad. Se profundizará en el campo de la conservación y transformación de los alimentos, describiendo las operaciones y procesos que impiden o retrasan su alteración, es decir, prolongan su vida útil. Además, se ofrecen nociones básicas de restauración colectiva y se tratan otros aspectos relevantes en la industria alimentaria como son las operaciones de control y automatización de procesos y el marketing.

Requisitos y conocimientos previos recomendados:**Objetivos generales de la asignatura:**

El objetivo fundamental de la Tecnología Alimentaria es proveer de alimentos seguros, nutritivos y atractivos a la sociedad, con una vida útil acorde con el uso que se espera de los mismos. Para lograrlo, deben formarse profesionales que dominen las bases bioquímicas y microbiológicas de la alteración de los alimentos, las operaciones básicas y los equipos implicados en los procesos de conservación y transformación de los alimentos, los cambios acaecidos en las características tecnológicas, nutritivas y sensoriales de los alimentos durante todas las operaciones incluidas en su procesado, desde su obtención/recolección hasta su envasado, almacenamiento y distribución.

Programa Teórico y Práctico:**CLASES TEORICAS****INTRODUCCION**

LECCION 1. Tecnología de los alimentos. Concepto de la asignatura y objetivos de la misma. Relaciones con otras ciencias.

BASES BIOQUIMICAS Y MICROBIOLÓGICAS

LECCION 2. Alimentos y nutrientes. Definición. Los alimentos como sistemas de captación y transporte de materia y energía. Producción de alimentos. Alimentos comercializados.

LECCION 3. El agua. Contenido de agua en los alimentos. Interacción de las moléculas de agua entre sí y con el resto de los componentes de los alimentos. Actividad de agua (a_w). Isotermas de sorción de agua.

LECCION 4. Los lípidos. Presencia y papel de los lípidos en los alimentos. Propiedades físico-químicas y funcionales de mayor interés en Tecnología de los Alimentos. Alteraciones de los lípidos. Enranciamiento autooxidativo. Antioxidantes. Enranciamiento lipolítico de las

grasas.

LECCION 5. Las proteínas. Presencia de proteínas en los alimentos. Propiedades funcionales de las proteínas. Interacciones de las proteínas entre sí y con las moléculas de agua. Influencia de estas interacciones en las propiedades de los alimentos.

LECCION 6. Las enzimas. Las enzimas endógenas como agentes alterantes de los alimentos. Uso de enzimas en la industria alimentaria: enzimas añadidos e inmovilizados. Enzimas de los alimentos como indicadores. Enzimas como instrumento de análisis.

LECCION 7. Carbohidratos. Presencia de carbohidratos en los alimentos. Monosacáridos y oligosacáridos. Polisacáridos. Estructura y papel biológico de la celulosa y el almidón. Propiedades funcionales de los polisacáridos.

LECCION 8. Transformaciones más importantes de los carbohidratos en los alimentos. Comportamiento de los carbohidratos frente al calor: gelatinización, caramelización y pardeamiento no enzimático.

LECCION 9. Vitaminas y minerales. Variaciones en el contenido. Causas generales de las pérdidas de vitaminas y minerales durante los tratamientos tecnológicos de los alimentos. Enriquecimiento, restitución y fortificación.

LECCION 10. Aditivos. Nuevos conservadores. Auxiliares de la fabricación. Definición. Justificación y requisitos para su utilización. Clasificación.

LECCION 11. Propiedades organolépticas de los alimentos. Análisis sensorial. Definición. Justificación. Tipos de catadores y tipos de pruebas. Uso de cada una de ellas.

LECCION 12. Principales familias bacterianas de interés en Tecnología de los Alimentos. *Micrococcaceae*, *Bacillaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcaceae* (géneros *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Lactococcus*). *Lactobacillaceae*, *Halobacteriaceae*. Géneros bacterianos de localización incierta. **Mohos y levaduras de mayor interés en Tecnología de los Alimentos.**

LECCION 13. Interacciones entre microorganismos y alimentos. Respuestas de los microorganismos frente al descenso de *aw*. Efecto de la temperatura en el crecimiento microbiano. Efecto del pH y del oxígeno. Disponibilidad de nutrientes. Sistemas de transporte de nutrientes a través de la membrana. Factores de crecimiento y sustancias inhibitoras.

METODOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS

LECCION 14. Agentes causales de la alteración de los alimentos frescos: microorganismos, enzimas autolíticos y reacciones químicas. Métodos generales de conservación de los alimentos: clasificación.

LECCION 15. Conceptos fundamentales. Procesos y operaciones básicas. Diagrama de flujo. **Mecanismos de transmisión de calor.** Conducción, convección y radiación. Cambiadores de calor.

LECCION 16. Conservación por el calor. Acción del calor en los microorganismos. Gráficas de supervivencia: valor D. Gráficas de termodestrucción: valor z. Factores que influyen en la termoresistencia de los microorganismos. Valoración de un tratamiento térmico: valor F.

LECCION 17. Esterilización y apertización. Operaciones previas al tratamiento térmico. Esterilización de alimentos envasados. Esterilización de alimentos antes de su envasado. Envasado aséptico. Pasterización. tipos de pasterización.

LECCION 18. Empleo de radiaciones electromagnéticas no ionizantes en la industria alimentaria. Calentamiento por microondas, dieléctrico y óhmico.

LECCION 19. Conservación por radiaciones ionizantes. Definición y unidades. Fuentes de irradiación. Acción de las radiaciones ionizantes en los microorganismos y en las estructuras biológicas. Problemas que plantea el uso de radiaciones ionizantes. Celdas calientes. Métodos de operación.

LECCION 20. Conservación por el frío. Generación industrial de frío: sistemas de licuación de gases y expansión posterior y sistemas de absorción de amoníaco. Fluidos refrigerantes.

LECCION 21. Refrigeración. Acción de las temperaturas de refrigeración en los microorganismos, enzimas y estructuras biológicas. La zona subcero.

LECCION 22. Congelación. Curvas de congelación. Efecto de la congelación en los

microorganismos, estructuras biológicas y reacciones bioquímicas. Congeladores.

LECCION 23. Almacenes frigoríficos. Transporte de los productos refrigerados y congelados. Descongelación. Problemas que plantea.

LECCION 24. Evaporación. Concentración de los alimentos líquidos. Factores de los que depende la velocidad de evaporación. Problemas que plantea la evaporación del agua de los alimentos. Evaporadores y sus tipos. Aprovechamiento del calor en los sistemas de evaporación.

LECCION 25. Deshidratación y desecación. Aspectos teóricos de la deshidratación. Métodos de deshidratación y tipos de deshidratadores y desecadores. **Liofilización.**

LECCION 26. Conservación por modificación de la atmósfera. Vacío. Atmósferas modificadas. Atmósferas controladas. Efecto en los procesos metabólicos. Calidad y conservabilidad de los alimentos así tratados.

LECCION 27. Nuevos sistemas de conservación de alimentos. Altas presiones hidrostáticas. Pulsos eléctricos de alta intensidad. Ultrasonicación. Tratamientos combinados. Alimentos minimamente procesados

LECCION 28. Alimentos listos para su consumo (RTE). Problemas que plantea su elaboración. Posibles tecnologías para conseguir los objetivos de seguridad alimentaria (FSO).

OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN

LECCION 29. Operaciones de separación. Prensado. Tamizado. Ciclizado. Filtración y separación por membranas: ósmosis inversa, microfiltración y ultrafiltración. Sedimentación. Centrifugación. Fundamentos y equipos.

LECCION 30. Extracción: lavado y lixiviación. Extracción con fluidos supercríticos. Cristalización. Crioconcentración. Fundamentos y equipos. Aplicación de los procesos de separación en la industria alimentaria.

LECCION 31. Reducción de tamaño. Reducción de tamaño de alimentos secos y fibrosos. Fundamentos. Equipos.

LECCION 32. Reducción de tamaño de alimentos líquidos. Emulsificación y homogenización. Fundamentos. Equipo: agitadores de discos, válvulas homogenizadoras y molinos coloidales. Efecto sobre las características de los alimentos.

LECCION 33. Mezcla. Mezcla de sólidos. Mezcla de líquidos. Equipo: amasadoras y batidoras. **Moldeado.** Tipos de moldeado y equipos.

LECCION 34. Extrusión. Fundamentos. Extrusores. Características de los alimentos sometidos a extrusión.

PROCESOS BIOLÓGICOS

LECCION 35. Fermentaciones. Fundamento. Principales tipos de fermentaciones: láctica, alcohólica, maloláctica, propiónica, acética. Otras fermentaciones. Otros fenómenos de interés controlados por microorganismos. **Cultivos iniciadores en la industria alimentaria.** Microorganismos utilizados. Preparación, conservación y comercialización. Agentes inhibidores.

ENVASADO DE ALIMENTOS

LECCION 36. Envasado de Alimentos. Conceptos básicos. Funciones del envase. Compatibilidad envase-producto-proceso. Exigencias de los alimentos. Interacción entre el envase y el alimento. Criterios para la elección del envase. Materiales para el envasado de alimentos: madera, papel, cartón, metales, plásticos laminados, vidrio y cerámica. Recubrimientos y películas comestibles.

RESTAURACIÓN COLECTIVA

LECCION 37. Restauración colectiva. Tipos. Planificación de menus.

LECCION 38. Principales sistemas industriales de restauración colectiva: "cook-chill", "sous-vide", "cook-freeze" y envasado en atmósferas modificadas

OTROS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

LECCION 39. Planificación de una industria alimentaria. Localización, dimensiones y planteamiento. Servicios generales. **Sistemas de limpieza. Subproductos y residuos. Tratamiento de aguas residuales.** Técnicas de depuración.

LECCION 40. Control y automatización de procesos en la industria alimentaria. Sensores. Informatización de la industria alimentaria. Nuevas técnicas en el control de fabricación y calidad de los alimentos elaborados.

LECCION 41. Marketing en la industria alimentaria.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

Determinación de la capacidad de retención de agua.

Determinación de las características reológicas de los alimentos.

Análisis sensorial. Fundamentos y práctica.

Enzimas endógenos como indicadores de tratamiento térmico.

Fabricación de mantequilla.

Determinación de la concentración de sal de la mantequilla.

Fabricación de yogur.

Optimización del grado de enriquecimiento en sólidos lácteos del yogur.

Fabricación de embutido crudo curado.

Fabricación de pan con distintos tipos de harinas y levaduras.

Instalación de la planta piloto del Departamento.

Cálculo del tratamiento térmico en la elaboración de una conserva. Método general y método general modificado.

Determinación de propiedades funcionales de proteínas.

Características de distintos geles utilizados en la industria alimentaria.

Determinación de la actividad del agua.

Preparación de un tema relacionado con Tecnología de los Alimentos en grupos de trabajo y tutelados por un profesor de la asignatura. Los alumnos desarrollarán un tema que expondrán en seminarios de unos 45 minutos.

Visitas a industrias alimentarias.

Método docente:

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

Clases prácticas en laboratorio y planta piloto. Estas sesiones complementarán el programa teórico y permitirán al alumno conocer *in situ* técnicas y equipos utilizados en la industria alimentaria, así como su funcionamiento y mantenimiento y algunos de los controles a realizar durante el procesado de alimentos.

Seminarios. Los alumnos, distribuidos en grupos pequeños, desarrollarán temas relacionados con los alimentos. Esta actividad permitirá a los alumnos profundizar en los temas tratados en las clases teóricas 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 de esta asignatura están dispuestos a resolver de forma

individualizada cualquier duda que cualquier alumno pudiera plantear en relación con cualquier aspecto de los alimentos, no solo los tratados en el aula o en el laboratorio.

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:

Se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno mediante la realización de exámenes escritos relativos a la parte teórica, y prácticos sobre las habilidades adquiridas en las sesiones de laboratorio y de planta piloto.

Otra Información Relevante:

Bibliografía Básica Recomendada

Bioquímica de los alimentos

BELITZ, H.D. y GROSCH, W. (1997) Química de los alimentos. 3ª ed. Acribia. Zaragoza.
COULTATE, T.P. (2002) Manual de Química y Bioquímica de los Alimentos. 3ª ed. Acribia. Zaragoza.
CHEFTEL, J.C. y CHEFTEL, H. (1980) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol I) Acribia. Zaragoza..
CHEFTEL, J.C.; CHEFTEL, H. y BESACON, P. (1983) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos (vol. II) Acribia. Zaragoza.
FENNEMA, O.R. (2000). Química de los Alimentos. 2ª ed. Acribia, Zaragoza.

Microbiología de los alimentos

ADAMS, M.R y MOSS, M.O. (1997). Microbiología de los Alimentos. Acribia, Zaragoza.
DOYLE, M. P., BEUCHAT, L.R. Y MONTVILLE, T.J. (2001). Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. Acribia, Zaragoza.
FRAZIER (2003). Microbiología de los Alimentos, 4º ed. Acribia, Zaragoza.
ICMSF (2000). Microorganismos de los Alimentos. Vol. 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza.
JAY, J.M., LOESNER, M.J. y GOLDEN, D.A. (2009). Microbiología moderna de los Alimentos, 5ª ed. Acribia, Zaragoza.

Tecnología de los alimentos

AGUADO, J. (editor). (1999). Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. I. Conceptos básicos. Síntesis. Madrid.
BRENAN, J.G., BITTER, J.R., COWELL, N.D. y LILLY, A.E.V. (1980) Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Acribia. Zaragoza.
CASP, A. y ABRIL, J. (1999) Procesos de conservación de Alimentos. Mundi-Prensa. Madrid.
FELLOW, P. (1994) Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y prácticas. Acribia. Zaragoza.
GRUDA, Z. y POSTOLSKI, J. (1986) Tecnología de la congelación de los alimentos. Acribia. Zaragoza.
HERSON, A.C. y HULLAND, E.D. (1985) 3ª ed. Conservas Alimenticias. Acribia. Zaragoza.
LUCK, E. (2000) Conservación Química de los Alimentos. Acribia. Zaragoza.

ORDOÑEZ, J.A., CAMBERO, M.I., FERNÁNDEZ, L., GARCÍA, M.L., GARCIA DE FERNANDO, G. de la HOZ, L. y SELGAS, M.D. (1998). Tecnología de los Alimentos Vol. I. Componentes de los alimentos y procesos. Síntesis. Madrid

ORDOÑEZ, J.A., CAMBERO, M.I., FERNÁNDEZ, L., GARCÍA, M.L., GARCIA DE FERNANDO, G. de la HOZ, L. y SELGAS, M.D. (1998). Tecnología de los Alimentos Vol. II. Alimentos de origen animal. Síntesis. Madrid

RAHMAN, M. S. (2002). Principios de la conservación de Alimentos. Acribia. Zaragoza.

SINGH, R.P. y HELDMAN, D.R. (1997). Introducción a la Ingeniería de los Alimentos, Acribia, Zaragoza.

SOMOLINOS, F. (editor). (2002). Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. II. Operaciones de procesado de alimentos. Síntesis. Madrid.

SOMOLINOS, F. (editor). (2002). Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. III. Operaciones de conservación de alimentos. Síntesis. Madrid.