



PROGRAMA DE:

TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

Carrera/s:

**BROMATOLOGÍA
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACIÓN**

Carga horaria: 90

Equipo de cátedra:

Profesor Titular: **Dra. Ing. Alicia Ordóñez Yapur**

Jefe de Trabajos Prácticos: **Lic. César Benito Sela**

Objetivos: Diseñar, investigar, desarrollar, supervisar y controlar la fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios vegetales en el marco de las normas de calidad internacionales.

Contenidos Mínimos: operaciones preliminares y procesado que intervienen en la fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de alimentos de origen vegetal. Supervisión y control de procesos y productos terminados. Legislación y normativa vigente.

Contenidos:

Unidad N°1:

La Tecnología De Los Alimentos, Introducción General

- **La Bromatología.** Su contenido y divisiones.
- **La Tecnología de los Alimentos.** Su importancia en el control de calidad de los alimentos.
- **La Alteración de los alimentos.** Clasificación de los alimentos según su contenido acuoso y acidez.
- **Procedimientos de conservación de alimentos.** Tratamientos físicos: congelación, deshidratación, calor, concentración, radiaciones. Tratamientos químicos: fermentaciones, utilización de conservadores.

Unidad N°2:



Conservas de Alimentos Vegetales En Envases Herméticos.

- Esterilización; esterilización industrial, pasteurización. Concepto.
- **Método Appert** de Conservación de alimentos. Descripción.
- **Conservas vegetales.** Definición, valor alimenticio.
- Clasificación de los alimentos por su acidez.
- **Elaboración de conservas vegetales.** Diagrama de flujo general. Aspectos tecnológicos y microbiológicos. Buenas Prácticas de Fabricación. Puntos críticos de control.
- **Elaboración de frutas en conserva:** duraznos, peras, damascos, ananás ensalada de frutas, coctel de frutas. Aspectos tecnológicos y microbiológicos. Puntos críticos de control. Control de calidad de producto terminado. Legislación vigente.
- **Elaboración de hortalizas en conserva:** tomates, pimientos chauchas, grano de choclo, crema de choclo, arvejas, etc. Aspectos tecnológicos y microbiológicos. Puntos críticos de control. Control de calidad de producto terminado. Legislación vigente.
- **Elaboración de aceitunas:** fermentadas, californianas, negras naturales, griegas. Aspectos tecnológicos y microbiológicos. Puntos críticos de control. Control de calidad de producto terminado. Legislación vigente.
- **Elaboración de encurtidos.** Aspectos tecnológicos y microbiológicos. Legislación vigente.

Unidad N°3:

Concentrados.

- **Elaboración de pulpas de frutas y hortalizas.** Descripción del proceso de elaboración. Envasado y esterilización. Envasado en grandes recipientes: envasado en caliente, envasado aséptico.
- **Jugos vegetales.** Tecnología de la industria de los jugos cítricos. Subproductos de su elaboración. Control de calidad de producto terminado.
- **Mosto concentrado.** Aspectos tecnológicos. Control de calidad.

Unidad N°4:

Envases De Hojalata – Recubrimientos Comestibles.

- **Tipos de hojalata.** Recubrimiento de estaño. Protección superficial.
- **Fabricación de envases de hojalata.** Remaches: control, defectos.
- **Presión interior en los envases** y su variación durante la esterilización.
- Influencia de las características de la **hojalata** en el **tiempo de vida útil de la conserva.**
- **Recubrimientos y filmes comestibles como barrera a la transferencia de vapor de agua en frutas y vegetales.**
- **Composición de los filmes comestibles. Influencia de la naturaleza hidrófila – lipófila de los componentes.**



Unidad N°5:

Alimentos Azucarados.

- **Principales edulcorantes nutritivos.** Composición.
- **Azúcar de caña.** Descripción del proceso de obtención. Aspectos tecnológicos y microbiológicos.
- **Azúcar de remolacha.** Descripción del proceso de obtención. Aspectos tecnológicos y microbiológicos.
- **Dextrosa y jarabe de maíz .** Descripción del proceso de obtención.
- **Levulosa, lactosa y sorbitol.** Características y obtención.
- **Miel de abejas.** Composición y propiedades. Extracción. Clasificación según su origen y obtención. Almacenamiento. adulteraciones.
- **Otros productos elaborados por las abejas.** polen, jalea real. obtención y características de ellos.
- **Dulces, jaleas, mermeladas y confituras en general.** Definición, características. Aspectos tecnológicos de su obtención. Importancia de la pectina, sacarosa, glucosa, y pH en la elaboración de dulces y mermeladas. Control de proceso y control de producto terminado. Defectos en la elaboración de mermeladas.
- **Pectinas:** obtención, características.
- **Caramelos.** Aspectos tecnológicos. Legislación vigente.

Unidad N°6:

Alimentos Vegetales Conservados Por La Acción Del Frío.

- **Refrigeración.** Concepto. Aspectos teóricos y prácticos del proceso.
- **Refrigeración en atmósfera controlada.** Efectos de la modificación de la atmósfera sobre los alimentos y los microorganismos.
- **Control de calidad de productos refrigerados.** Defectos más comunes en la textura y color por acción de la refrigeración en frutas y hortalizas en particular.
- **Congelación.** Concepto. Fundamentos del método. principales métodos de congelado. Ventajas de cada uno de ellos.
- Almacenamiento de productos congelados. Precauciones en el descongelado.
- Examen de calidad e inspección de frutas y hortalizas congeladas.

Unidad N°7:

Frutas y Hortalizas Desecadas.

- **Desecación y Deshidratación.** Conceptos según el C.A. A. Secado al sol. ventajas y desventajas.
- **Deshidratación de frutas y hortalizas.** Equipos utilizados. Procesos preliminares a la deshidratación de frutas y hortalizas. Operaciones que siguen a la deshidratación: fraccionamiento, almacenaje, transporte, etc.



- **Deshidratación de frutas:** duraznos, peras, ciruelas, higos, uvas, etc. Aspectos tecnológicos particulares, control de calidad.
- **Deshidratación de hortalizas** (papas, cebollas, ajos, etc.). Aspectos tecnológicos particulares, control de calidad.
- **Elaboración de sopas deshidratadas.** Aspectos reglamentarios.

Unidad N°8:

Cereales - Leguminosas - Industria Harinera.

- **Cereales.** Definición. Condiciones y formas de comercialización. Operaciones permitidas y prohibidas según el C.A.A. Influencia del procesamiento en la composición química de los cereales. Almacenamiento comercial de los granos y sus efectos.
- **Trigo.** Valor alimenticio. Proceso de obtención de harinas. Aspectos tecnológicos. Control de proceso. Control de calidad de producto terminado. Tipificación comercial de las harinas. Harina integral: concepto. Harinas leudantes: concepto. Legislación vigente.
- **Otros cereales:** maíz, arroz, avena, cebada, centeno. Valor alimenticio. Aspectos tecnológicos de la obtención de sus harinas. Formas de presentación.
- **Leguminosas:** soja. Valor alimenticio. Factores antinutricionales en el grano de soja. Evaluación del tratamiento térmico en productos de soja. Harina de soja: aspectos tecnológicos de su obtención.
- **Formulación de mezclas vegetales :** cereal - leguminosa. mejoramiento de la calidad de las proteínas vegetales por suplementación.

Unidad N°9:

Productos de Panadería y Fideería.

- **Panificación.** Aspectos físico químicos y biológicos. Aspectos tecnológicos de la fabricación de pan. Agentes de blanqueo y mejoradores. Control de proceso, control de calidad de producto terminado.
- **Productos de fideería.** Fideos frescos, aspectos reglamentarios. Fideos secos: tipos, aspectos tecnológicos, control de calidad de producto terminado, aspectos reglamentarios.

Unidad N°10:

Aceites Vegetales.

- **Aceites Vegetales.** Concepto. Clasificación de los aceites vegetales. Métodos de obtención de aceites vegetales: por prensado, por extracción con disolventes
- **Aceite de: Oliva, Girasol, soja, uva, maíz.** Descripción de los procesos de elaboración. Control de calidad del producto terminado. Legislación vigente.



- **Hidrogenación.** Margarinas. Concepto. Descripción del proceso de obtención. Control de calidad de producto terminado. Legislación vigente.

Unidad N°11:

Productos Estimulantes o Fruitivos.

- **Estimulantes nervinos.** Definición. Acción fisiológica.
- **Café,** composición y propiedades. Café verde, tostado, torrado con azúcar, café instantáneo. Aspectos tecnológicos de su obtención. Control de calidad de producto terminado.
- **Chocolate.** Aspectos tecnológicos de su obtención. Control de calidad de producto terminado. Tipos de chocolates legislados por el C.A.A.
- **Té.** Tipos. Aspectos tecnológicos de su obtención. Factores principales que influyen en la calidad. Control de calidad de producto terminado. legislación vigente.
- **Yerba mate.** Aspectos tecnológicos de su obtención. Tipos de yerba mate contemplados por el C.A.A. Control de calidad de producto terminado. Legislación vigente

Unidad N°12:

Bebidas Hídricas.

- **Soda.** Descripción del proceso de elaboración bajo normas Ivess. Control de calidad de producto terminado. Legislación vigente.
- **Agua Mineral:** Características diferenciales con el agua potable. Aspectos tecnológicos de su captación. Legislación vigente.
- **Bebidas analcohólicas.** Definición y tipos. Aditivos empleados. Legislación vigente.
- **Bebidas de bajo contenido alcohólico.** Definición. Características generales.

Unidad N°13:

Bebidas Alcohólicas.

- **Bebidas alcohólicas fermentadas.** Concepto.
- **Vino.** Aspectos tecnológicos de su obtención. Tipos de vinos. Adulteraciones. Falsificaciones.
- **Sidra.** Composición. Aspectos tecnológicos de su obtención.
- **Cerveza.** Composición. Aspectos tecnológicos de su obtención.
- **Bebidas analcohólicas destiladas.** Composición. Aspectos tecnológicos de su obtención.



Unidad N°14:

Alimentos de Régimen o Dietéticos:

- **Alimentos dietéticos.** Concepto. Clasificación según el C.A.A. Alimentos fortificados. Alimentos modificados en su composición: lipídica, proteica, mineral. Alimentos modificados en su valor energético. Legislación vigente
- Cálculo de valor energético y poder glucoformador. Edulcorantes no nutritivos: IDA.
- Alimentos para celíacos, diabéticos, fenilcetonúricos.
- Modificaciones a introducir en los procesos convencionales de elaboración.

Bibliografía:

- Andes, L., Calvet, Mercadal, J. Fabricación de Conservas. España, Gustavo Gilli S.A.
- Arthey, D., Colin D. Procesado de hortalizas. España, Acribia S. A., 1992.
- Arthey, D., Ashurst, P. Procesado de frutas. España, Acribia S. A., 1997.
- Bender, A. Nutrición y Alimentos Dietéticos. España, Acribia S. A., 1977.
- Boskov. Química y Tecnología del Aceite de Oliva. Mundi Prensa, 1998.
- Bureau, G.; Multon, J. Embalaje de los Alimentos de Gran Consumo. Editorial Acribia, S.A., España, 1995.
- Casp, A.; Abril, J. Procesos de Conservación de Alimentos. España, Mundi Prensa, 1999.
- Citef. Identidad y Calidad de los Alimentos Frutihortícolas Industrializados. Tomo I. Mendoza, 1991.
- Cheftel, j., Cheftel, H., Besancon, P. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Tomo II. España, Acribia S.A., 1983.
- Cruess, W. Industrialización de Frutas y Hortalizas. Tomo II. Argentina, editorial Suelo Argentino.
- Desrosier, N. W. Elementos de Tecnología de Alimentos. México, Continental S. A. 1989.
- Fellow, P. Tecnología del Procesado de los Alimentos. España, Acribia S.A., 1994.
- Fennema, O. Introducción a la Ciencia de los Alimentos. 2^{da} edición. España, Revesté S.A., 2000.
- Fidler, J. Mann, G. Refrigeración de Manzanas y Peras. España, Acribia S.A., 1982.
- Garoglio, G. "Tecnología de los Aceites" tomo I, II. Argentina, Ediund, 1950.
- Gianola, C. La Industria del Chocolate, Bombones, Caramelos y Confitería. España, Paraninfo, 1.980.
- Gianola, C. La Industria de la Fruta Seca, En Almibar y Confitada. España, Paraninfo 1.980.
- Gomez, M. Tecnología de los Cereales. Buenos Aires, VI Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 1994.
- Herson, E.D. "Conservas Alimenticias". España, Acribia S. A., 1974.
- Horst ; Dieter Tscheuschmer. Fundamentos de Tecnología de los Alimentos. España, Acribia S.A., 2001.
- Kent, N. L. Tecnología de los Cereales. España, Acribia S.A., 1971.



- Laza, P.; Laza, J. Preelaboración y Conservación de Alimentos. España, Paraninfo 2000.
- Lück, E. Conservación Química de los Alimentos. España, Acribia S.A., 1981.
- Madrid, A. Los Aditivos Alimentarios. España, Mundi Prensa Libros S.A. 1994.
- Maluenda, P. D. El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. España, Acribia S. A., 1991.
- Mársico, D. "Olivicultura y Elayotecnia". España, Salvat S.A. , 1955.
- Montes, L. Bromatología. Tomo I, II, III. Buenos Aires, Eudeba, 1986.
- Muller H.G. "Nutrición y Ciencia de los Alimentos". España, Acribia S.A., 1991.
- Multon, J. Aditivos y Auxiliares de Fabricación en la Industria Alimentaria. España, Acribia S.A., 1988.
- Potter, N. La Ciencia de los Alimentos. Mexico, Edutex S.A. 1973.
- Quaglia, Q. Ciencia y Tecnología de la Panificación. España, Acribia S. A., 1991.
- Ranken, M. D. "Manual de Industrias de los Alimentos". España, Acribia S. A., 1993.
- Raschieri, J. Desecación de los Productos Vegetales. España, Revesté S.A., 1985.
- Rauch, G. Fabricación de Mermeladas. España, Acribia S. A., 1978.
- Rees, J. Procesado Térmico y Envasado de los Alimentos. España, Acribia S. A., 1994.
- Scade, J. Cereales. España, Acribia S. A., 1981.
- Soroa, J., Pineda. Industrias Transformadoras de Frutas y Hortalizas. España, Dossat S.A. 1965.
- Código Alimentario Argentino actualizado.
Reglamentación de Frutas y Hortalizas.

Actividades Teóricas:

Las clases teóricas se desarrollarán mediante clase magistral abierta en la que se trabaja un eje central y en torno a él una serie de conceptos los necesarios para avanzar en la comprensión del tema. Se hará uso de videos de procesos de elaboración obtenidos en industrias, congresos y conferencias sobre diferentes procesos de elaboración. Estos se trabajan luego en las clases teórico prácticas. **Tiempo en horas: 45**

Las clases de apoyo teórico se desarrollan en el aula mediante una práctica de interacción que se realiza entre compañeros y docentes, convirtiéndose ésta en un recurso muy importante de aprendizaje donde se integran conocimientos y experiencias. Durante el año 2004 al igual que en años anteriores se empleará la modalidad de utilizar como elemento de observación y discusión el material que resulta de las prácticas de fábrica que realizan alumnos que ya han cursado la materia. En todo momento se respetó la autoría del material: fotos, videos, disquettes, etc, logrando muy buenos resultados. **Tiempo en horas: 5**

Actividades Experimentales:



Se realizarán visitas con guía auxiliar didáctica y asistencia permanente del JTP a establecimientos industriales del medio. A partir de ésta interacción con el contexto el alumno debe registrar el producto de la observación, participación y puesta en común en gabinete de trabajo guiado por el JTP en sus guías de trabajos prácticos.

Además se realizan trabajos de laboratorio que involucran control de producto terminado en conservas vegetales, concentrados azucarados y de insumos como: envases de hojalata. Durante el año 2004 se prevé la elaboración a nivel piloto de conservas vegetales. en Planta Piloto de ingeniería de la F.C.A.I. bajo la supervisión de la cátedra, fortaleciendo el proceso de enseñanza aprendizaje. **Tiempo en horas: 30**

Resolución de Problemas de Ingeniería:

Se proponen la realización de tres problemas abiertos: (1) Cesión de metales en conservas vegetales, (2) Preparación de líquidos de gobierno en frutas en conserva, (3) Diseño de proceso de un producto nuevo. **Tiempo en horas: 10**

Total de horas de la actividad curricular: 90

Metodología de Enseñanza:

Por ser una asignatura que pertenece a las tecnologías aplicadas es que en ella se busca ocurra un proceso de integración de las ciencias básicas (matemática, química) y de las tecnologías básicas (química orgánica, analítica, microbiología, balance de materia) así como también con asignaturas del mismo área como bioquímica de los alimentos.

Las visitas a establecimientos industriales, externas al ámbito de la Facultad, son prácticas de observación del contexto (futuro ambiente de trabajo). A partir de ésta interacción con el contexto el alumno debe volcar el producto de la observación y reflexión en un modelo de guía de trabajos prácticos entregado por la cátedra.

La elaboración de productos en la F.C.A.I., bajo la supervisión de la cátedra tiene por objeto fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

Evaluación:

Para lograr la regularidad en la asignatura el alumno debe cumplimentar el 80% de la asistencia a prácticos, presentación de carpeta completa de trabajos prácticos, aprobación de un parcial que involucra conceptos teórico prácticos de las 7 primeras unidades. La acreditación final de la signatura se logra mediante un examen final que involucra todo el programa.



Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	45
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	5
3. Experimentales (prácticas en establecimientos industriales, laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	30
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	10
Total de Horas de la Actividad Curricular	90



Cronograma de Trabajos Prácticos Propuestos para el Año 2004

Práctico: tema	Fecha probable	Fecha de realización	Establecimiento
Conservas de alimentos vegetales	26/03/04		La Española
Bebidas alcohólicas fermentadas	26/03/04		Lavaque
Bebidas hídricas	01/04/04		Sabot
Conservas de alimentos vegetales	16/04/04		Mora
Conservas de alimentos vegetales	23/04/04		Arcor
Conservas de alimentos vegetales y envases de hojalata	30/04/04		La Colina
Conservas de alimentos vegetales y aceites	07/05/04		Zingareti
Alimentos estimulantes y fruitivos	14/05/04		Manisur
Bebidas hídricas	21/05/04		Senarega
Frutas y hortalizas desecadas	28/05/04		Samos
Apoyo didáctico para presentación de prácticos	04/06/04		Sala de Informática
Conservas vegetales: Control de producto terminado (durazno y pera)	11/06/04		Facultad: laboratorio
Conservas vegetales: Control de producto terminado (tomate entero pelado, concentrado de tomate y arvejas secas remojadas)	18/06/04		Facultad: laboratorio
Conservas vegetales: Control de remaches	25/06/04		Facultad: laboratorio
Elaboración de conserva vegetal y/o concentrado azucarado.			Planta Piloto de Ingeniería