

## TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS I

Facultad: FCEyN/FFyB

Duración: cuatrimestral

Materias correlativas: Fundamentos de Preservación de Alimentos I

### MÓDULO I: Tecnología de cereales

**Unidad 1:** Secado de granos. Importancia del secado. Parámetros de secado. Humedad en granos. Diagrama psicrométrico. Humedad de equilibrio en granos. Modelos de isoterma. Sistemas de secado. Secado batch. Métodos gráficos. Secado en silos. Recirculación de granos. Secado continuo: cocorriente, contracorriente y corrientes cruzadas. Equipos. Aireación. Teoría y simulación del secado de granos. Capa delgada. Modelos teóricos. Secado en lechos profundos: Balances de materia y energía. Efecto del secado en las características fisicoquímicas y organolépticas del grano.

**Unidad 2:** Almacenamiento de granos. Formas de almacenamiento: requerimientos estructurales para almacenamiento en silos. Transferencia de calor y materia durante el almacenamiento: mecanismos de transporte. Mantenimiento de la calidad en el almacenamiento. Cambios bioquímicos, funcionales y nutritivos. Insectos, hongos, micotoxinas. Aireación: propósito y teoría. Métodos alternativos de almacenamiento: atmósfera controlada, refrigeración, desinfección por aire caliente.

**Unidad 3:** Trigo. Producción y comercialización. Variedades panaderas y fideeras. Estructura y composición del grano. Molienda del grano. Grado de extracción. Productos de la molienda. Harinas. Tipificación. Harinas integrales. Harinas leudantes. Alteraciones durante el almacenamiento de granos y harinas. Análisis de granos y harinas: parámetros de calidad de valor panadero y de alteraciones, métodos físicos y químicos. Contaminaciones y adulteraciones. Fortificación, enriquecimiento.

**Unidad 4:** Panificación. Procesos de panificación. Amasado. Aspectos químicos de la masa, formación de la masa, métodos de amasado, controles en el amasado, incidencia del amasado en las características del pan. División y formado. Fermentación: fases, procesos bioquímicos de la fermentación. Cocción: fenómenos físicos y bioquímicos durante la cocción, hornos. Transporte de los productos. Conservación del pan. Envejecimiento del pan. Defectos del pan. Instalaciones y equipos.

**Unidad 5:** Otros productos. Galletitas. Distintos tipos: dulces (cookies), obleas, saladas (crackers). Calidad de la harina, fórmulas, elaboración, equipos. Pastas. Distintos tipos: frescas y secas. Calidad de la harina, sémola, formulación, proceso de elaboración. Tartas y tortas.

**Unidad 6:** Arroz: producción y utilización. Composición y estructura del grano. Propiedades físicas y mecánicas. Parbolizado: producción y métodos. Etapas durante el parbolizado: remojado, tratamiento térmico y secado. Propiedades físicas del arroz parbolizado. Molienda de arroz: métodos comerciales. Equipos. Criterios y ensayos de calidad. Productos derivados.

**Unidad 7:** Maíz. Producción y comercialización. Tipos. Estructura y composición del grano. Propiedades físicas y mecánicas. Molienda seca. Etapas. Utilización de los productos de la molienda seca. Molienda húmeda. Etapas. Productos de la molienda húmeda: aceite, almidón, proteína, jarabes de maíz. Obtención. Producción. Equipos. Usos.

**Unidad 8:** Avena. Producción y utilización. Estructura y composición del grano. Tratamiento de la avena. Molienda. Productos. Elaboración de copos de avena. Equipos.

**Unidad 9:** Otros cereales. Centeno. Sorgo. Producción. Utilización. Estructura y composición del grano.

**Unidad 10:** Cereales para desayuno. Producción. Consumo. Productos para consumir en caliente. Productos listos para comer. Industrialización. Conservación. Legislación.

## **MÓDULO II: Tecnología de grasas y aceites**

**Unidad 1:** Fuentes de grasas y aceites comestibles. Grasas y aceites de origen animal. Semillas y frutos oleaginosos: características generales. Producción nacional y mundial de grasas y aceites. Principales componentes de los aceites y grasas comestibles. Composición acídica y glicerídica.

**Unidad 2:** Obtención de grasas y aceites. Grasas animales. Aceites de pescado. Aceite de oliva. Extracción de aceites de semilla.

**Unidad 3:** Refinación. Refinación química y física de aceites crudos. Extracción de ceras. Almacenamiento y transporte de aceites.

**Unidad 4:** Modificación de grasas y aceites. Fraccionamiento: principios, aplicaciones. Fraccionamiento multietapas. Fraccionamiento seco y por solventes. Interesterificación: mecanismo, catálisis. Interesterificación al azar y dirigida. Interesterificación enzimática. Aplicaciones. Hidrogenación: tecnología de la hidrogenación. Catalizadores. Selectividad. Modificaciones en la composición, propiedades físicas y funcionales de grasas y aceites por hidrogenación.

**Unidad 5:** Usos de grasas y aceites. Aceites para ensaladas. Frituras. Shortenings. Productos de panadería. Films comestibles.

**Unidad 6:** Análisis de grasas, aceites y productos grasos. Análisis de los principales componentes de grasas y aceites. Análisis de la composición ácida. Determinación de propiedades físicas. Análisis de alteraciones y estabilidad de aceites y grasas.

**Unidad 7:** Emulsiones alimenticias. Margarina. Crema. Manteca. Mayonesa y aderezos. Procesos de elaboración. Uso de emulsionantes. Composición de los diferentes productos. Estabilidad. Análisis.

**Unidad 8:** Cacao y chocolate. Semilla de cacao: características generales. Producción del grano de cacao. Elaboración de pasta, polvo y manteca de cacao. Tratamiento del licor de cacao. Atemperado del chocolate. Polimorfismo. Sustitutos de grasa de cacao. Análisis de cacao en polvo y chocolate.

**Unidad 9:** Sustitutos de grasas. Grasas de bajas calorías. Sustitutos. Miméticos.

## **MÓDULO III: Alimentos ricos en azúcares**

**Unidad 1:** Azúcar de caña. Azúcar de remolacha. Tecnología de su obtención. Refinación. Tipos de azúcar.

**Unidad 2:** Miel. Composición química. Obtención.

**Unidad 3:** Productos de confitería. Tecnología de la utilización de ingredientes y aditivos. Funcionalidad específica.

## **MÓDULO IV: Tecnología de frutas, verduras y leguminosas. Frutas y hortalizas**

**Unidad 1:** Materia prima. Cultivar, producción, madurez. Cosecha. Manejo postcosecha.

Almacenamiento y transporte previo a la comercialización o industrialización. Pretratamientos.

**Unidad 2:** Principales factores que influyen la calidad de frutas y hortalizas para el consumo en fresco y como productos conservados. Apariencia, "flavor", textura, color, nutrientes y aspectos microbiológicos. Efecto de las distintas operaciones de manejo, procesamiento y almacenamiento.

**Unidad 3:** Tratamiento postcosecha y/o industrial. Ejemplos y análisis crítico de distintas líneas de procesamiento. Consideraciones de calidad sensorial, nutritiva y microbiológica. Línea de tratamiento de vegetales y frutas frescas. Línea de producción de vegetales y frutas frescos cortados. Líneas de producción de frutas en almíbar enlatadas. Línea de producción de tomates al natural, triturados y extractos. Línea de producción de jugos de frutas y mostos concentrados. Línea de producción de encurtidos. Línea de producción de productos congelados. Línea de producción de dulces, jaleas y mermeladas. Línea de producción de frutas y hortalizas deshidratados.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **MÓDULO I: Tecnología de cereales**

Jackson D.S., Shandera L. Corn Wet Milling: separation, chemistry and technology.

Advances in food and nutrition research, 38, Academic Press, Inc., London,1995.

Bartholomai A. (1991). Fábricas de alimentos, Acribia, Zaragoza.

Fellows P.J. (2001). Food Processing Technology: Principles and Practice, 3rd ed. Boca Raton, NY, CRC Wodhead.

Hoseney R.C. (1991). Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales, Acribia, Zaragoza.

Kent N.L., Evers A.D. (1994). Technology of Cereals, fourth edition, Pergamon Press, Oxford.

Morton J.D. (1987). Cereals in a European Context, Jellis Horwood, Chichester, England.

Pomeranz Y. (1987). Modern cereal science and technology, VCH Pub., New York.

Pomeranz Y. (1987). Wheat Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists, Minnesota.

Valentas K.J., Levine L., Clark J.P. (1991). Food Processing operations and scale-up, Marcel Dekker, Inc., New York.

Hui. Y.H. (2006). Bakery Products. Science and Technology. Blackwell Publishing Ltd, Oxford UK.

### **MÓDULO II: Tecnología de grasas y aceites**

Gunstone F., Padley F.B. (1997). Lipid technologies and applications, Marcel Dekker, New York.

Gunstone F. (1996). Fatty acid and lipis chemistry, Blackie Academic & Proffesional, London.

Bailey A.E. (1979). Aceites y grasas industriales, Reverté, Buenos Aires.

Lawson H. (1999). Aceites y grasas alimentarios. Tecnología, utilización y nutrición, Acribia, Zaragoza.

Madrid A., Cenzano I., Vicente J.M. (1997). Manual de aceites y grasas comestibles, AMV, Madrid.

Weiss T.J. (1983). Food oils and their uses, Ellis Horwood Limited, Chichester.

Kiritsakis A., Markakis P. (1987). Olive oil: a review, Adv. Food Res., 31, 453-482.

Hemming F.W., Hawthorne J.N. (2001). Análisis de lípidos, Acribia, Zaragoza.

Boekenoogen H.A. (1964). Analysis and Characterization of Oils, Fats and Fat Products, Vol.1 y 2, Interscience Pub.

Beckett S.T. (1988). Fabricación industrial del chocolate, Acribia, Zaragoza.

Martin R.A.Jr (1987). Chocolate, Adv. Food Res., 31, 213-342.

### **MÓDULO III: Alimentos ricos en azúcares**

Baikow V.E. (1967). Manufacture and Refining of Raw Cane Sugar, Elsevier, Amsterdam.

Blanshard J.M.V., Lillford P.J. (1993). The glassy state in foods. Nottingham University Press, Loughborough.

Levine H., Slade L. (1991). Water relationships in foods. Plenum Press, New York.

Ordóñez J.A., Cambero M.I., Fernández L., García M.L., García G., de la Hoz L., Selgas M.D. (1998). Tecnología de los Alimentos. Editorial Síntesis, S.A.

Pancoast H.M., Ray Junk W. (1980). Handbook of sugars. Second Edition. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.

Ranken M.D. (1993). Manual de industrias de los alimentos, 2ª ed., Acribia, Zaragoza.

Rao M.A., Hartel (1998). Structure- Property relationships in foods as affected by processing and storage. Marcel Dekker, New York.

Spiess W.E.L., Schubert I.H. (1990). Engineering and Food. Volumen Elsevier Applied Science, London.

### **MÓDULO IV: Tecnología de frutas, verduras y leguminosas. Frutas y hortalizas**

Weichmann J. (1987). Post-harvest physiology of vegetables, Marcel Dekker, New York.

Duckworth R.B. (1968). Frutas y verduras, Acribia, Zaragoza.

Salunkhe D.K., Bolin H.R., Reddy N.R. (1991). Storage, processing and nutritional quality of fruits and vegetables, CRC Press, Florida, USA, vol I and II.

Mallet C.P. (1993). Frozen food technology, Blackie Academic and Professional, Cambridge.

Lund B.M., Bird-Parker T.C., Gould G.W. (2000). The microbiological safety and quality of food, An Aspen Publicattion, Maryland, vol I and II.

Alzamora S.M., Tapia M.S. and López-Malo A. (2000). Minimally processed fruits and vegetables, An Aspen Publcation, Maryland.

## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

Belitz H.D., Grosch W. (2012). Química de los alimentos, Belitz H.D., Grosch W., Schieberle P. 3ra ed. Zaragoza, Acribia.

Fennema O. (1982). Introducción a la ciencia de los alimentos, Vol.1 y 2, Reverté, Barcelona.

Fennema O.R. (2008). Química de los alimentos, Damodaran, Srinivasan (ed.); Parkin, Kirk L. 3ra. (ed.); Zaragoza, Acribia.

Amos A.J. (1968). Manual de industrias de los alimentos, Acribia, Zaragoza.

Potter N.W. (1992). La Ciencia de los alimentos, Harla, México.

Código Alimentario Argentino actualizado. [www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario](http://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario)

Horst -Dieter Tscheuschner (2001). Fundamentos de tecnología de los alimentos, Acribia, Zaragoza.