



PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Modalidad: Teórico-práctica

Carga horaria teórica: 78 h

Carga horaria práctica: 50 h

Modalidad de evaluación: Los alumnos deben aprobar dos exámenes parciales y un examen final además de los trabajos prácticos.

Duración en semanas: 16

Días y horario: Lunes y Miércoles de 18:00 a 22:00

Objetivo: El curso brinda conocimientos teórico-prácticos sobre: propiedades fisico-químicas de alimentos, características reológicas y su relación con la textura y la estructura, transiciones vítreas, fenómenos de gelación, emulsificación y gelatinización, extrusión, algunas operaciones de separación (extracción supercrítica, ultrafiltración), algunos procesos de conservación (método de factores en combinación, envasado aséptico, tecnologías de fermentación, tecnologías emergentes), vida útil de alimentos y sistemas de análisis de peligros y puntos críticos de control.

Programa Analítico

Unidad 1

Propiedades físicas de alimentos. Su importancia para el diseño industrial y su correlación con propiedades funcionales y organolépticas de los alimentos.

Modelos para la predicción de propiedades termofísicas. Fuentes bibliográficas: compilaciones y bancos de datos.

Reología de alimentos líquidos y de alimentos sólidos. Viscosidad y comportamiento de sistemas alimenticios líquidos: fluidos newtonianos y no newtonianos, dependientes e independientes del tiempo; modelos. Propiedades mecánicas de alimentos sólidos y semisólidos: curvas de fuerza/ deformación, de fluencia, de relajación; determinación e interpretación.

Viscoelasticidad de alimentos: medición instrumental; modelos mecánicos e interpretación de los mismos.

Textura de alimentos. Microestructura de alimentos. Distintas formas de análisis. Microestructura de componentes alimenticios, tejidos animales y vegetales, alimentos fluidos y alimentos fabricados. Algunas consideraciones sobre las características microestructurales y su relación con las propiedades físicas (mecánicas) del alimento.

Unidad 2

Transformaciones de fase en alimentos. Su importancia en el procesamiento y almacenamiento.

Cristalización de grasas. Rango de fusión y estructura química. Polimorfismo. Nucleación. Velocidad de cristalización. Recristalización. Tamaño y reordenamiento de cristales.

Cristalización del hielo y su control en sistemas alimenticios congelados. Formas físicas del hielo. Maduración de Ostwald. Formas prácticas para controlar el cristal de hielo.

Transformaciones de sacáridos y su relación con la estabilidad de alimentos. Diagramas de estado. Cristalización de azúcares amorfos: efecto de la temperatura, el contenido de humedad y el tiempo. Temperatura de transición vítrea, temperatura de fusión cristalina: valores para azúcares, polioles y polisacáridos. Medición de las temperaturas de



transición: calorimetría diferencial de barrido. Interpretación de termogramas. Aplicación de los diagramas de estado al procesamiento y formulación de alimentos.

Unidad 3

Propiedades funcionales de los componentes alimenticios y su importancia en la formulación y procesamiento de alimentos.

Geles. Estructura química de hidocoloides, su relación con la capacidad gelante y/o espesante y la solubilidad. Mecanismos de gelación de componentes alimenticios. Aspectos cinéticos de la gelación de biopolímeros antes y después del punto de gel. Relación entre rigidez del gel y concentración. Gelificación del almidón; degradación, retrogradación; efecto de otros ingredientes.

Emulsiones alimenticias. Tipos de emulsiones. Estabilidad y desestabilización: mecanismos. Fuerzas superficiales en emulsiones. Propiedades estructurales e interfaciales de las proteínas en relación a su rol en emulsiones. Emulsificantes: propiedades físicas y químicas, número HLB; elección de emulsificantes. Estabilización por polímeros. Aplicaciones: leche y emulsiones lácteas, emulsiones cárnicas, mayonesas y salsas, helados, bebidas, masas para tortas. Equipos para la emulsificación. Algunas consideraciones sobre las propiedades funcionales de carbohidratos, proteínas y lípidos, su aplicación industrial y su funcionalidad en alimentos específicos.

Unidad 4

Extrusión de alimentos. Teoría del fenómeno de extrusión. Efecto en las propiedades nutritivas de los alimentos extrudados. Aditivos para la extrusión. Modificación de propiedades de los alimentos por efecto de la extrusión.

Tipos de equipos utilizados en la industria alimentaria. Modelado matemático del fenómeno de extrusión.

Unidad 5

Aditivos antimicrobianos: Optimización de su empleo en los procesos de preservación de alimentos. Aditivos antimicrobianos de origen "natural".

Unidad 6

Avances en el procesamiento de alimentos: análisis de algunas operaciones de interés industrial.

Extracción supercrítica de aromas

Ultrafiltración

Procesos fermentativos

Unidad 7

Avances en la conservación de alimentos. Concepto de factores en combinación. Alimentos mínimamente procesados. Mecanismo de acción antimicrobiana de los distintos factores de estrés. Tecnologías emergentes y tradicionales: "sous vide", ultrasonido, luz ultravioleta de onda corta, altas presiones, atmósferas modificadas, envasado aséptico, etc. Factores críticos y estabilidad de productos. Potencialidad industrial, aplicaciones actuales.

Unidad 8

Avances en el empaquetamiento de alimentos preservados. Transporte de gases y vapores a través de polímeros y su aplicación a la estimación de la permeabilidad (vapor de agua, CO₂, O₂) en películas flexibles. Migración de monómeros de la película hacia



el alimento. Evaluación de los principales tipos de películas flexibles usadas para alimentos frescos, hidratados, refrigerados, congelados, pasteurizados y esterilizados. Desecación dentro del envase ("in-package dessiccation"). Packaging activo. Absorbentes de etileno y de oxígeno. Transferencia de humedad en alimentos compuestos: utilización de películas hidrofóbicas "comestibles".

Unidad 9

El concepto de "vida útil" ("shelf-life") de alimentos procesados: consideraciones microbiológicas, nutricionales y organolépticas. Análisis de alimentos deshidratados, enfriados, congelados, esterilizados y pasteurizados. Etapas limitantes en la determinación de la vida útil. Métodos acelerados para la determinación de la vida útil de alimentos procesados. Modelos matemáticos para predecir la estabilidad de alimentos en el almacenaje.

Unidad 10

El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control. Su aplicación a las industrias alimenticias con énfasis en la consideración de los riesgos microbiológicos. Buenas prácticas de manufactura. Ejemplos de diagrama de flujo e identificación de puntos críticos de control durante la producción primaria, transformación, distribución y almacenamiento y empleo final de alimentos.

Bibliografía

Aguilera J.M. y Lillford P.J. 2008. Food Materials Science. Principles and Practice. Springer Nature, Berlin, Germany, 2008.

Ahmed J. , Ramaswamy H.S. , Kasapis S. y Boye J. I. Novel food processing. Effects on rheological and functional properties. CRC Press, Boca Raton, USA, 2009.

Barbosa-Cánovas G.y Welte-Chanes J. Food Preservation by moisture control: fundamentals and applications. Technomic Publishing Co. Inc, Pennsylvania, USA, 1995.

Belton P. S. The chemical physics of food. Blackwell Publishers, Oxford, Inglaterra, 2007.

Berk Z. Food Process Engineering and Technology. Academic Press, Burlington, MA, USA, 2009.

Brennan, J. Food Processing Handbook. 2006. Wiley, Weinheim, Alemania, 2006. <http://www.kelm.ftn.uns.ac.rs/literatura/pdms/FoodProcessingHandbook.pdf>

Calderón M. y Barkai-Golan R. Food preservation by modified atmospheres. CRC Press Inc., NY, USA, 1990.

Castell-Perez M.E., Dokic L. y Dokic P. Rheology Applications to Food Quality and Product Development. Wiley-Blackwell, Chichester, UK, 2013.

Cheryan M. Ultrafiltration and microfiltration Handbook. Technomics Publishing Co. Inc., Lancaster, Basel, 1998.



Clark J.P. Case studies in food engineering: learning from experience. Springer, NY, USA, 2009.

Cui Z. F. y Muralidhara H.S. Membrane technology: a practical guide to membrane technology and applications in food and bioprocessing. Elsevier Ltd., Boston, USA, 2010.

Da-Wen Sun. Emerging Technologies for Food Processing, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2014

Damodaran S., Parkin K. L. y Fennema O. R. Fennema's food chemistry, CRC, Boca Raton, Florida, USA, 2007.

De Man J.M., Voisey P.W., Rasper V.F. y Stanley D.W. Rheology and texture in food quality. The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut, USA, 1976.

Fellows P.J. Food Processing Technology . Principles and Practice. Second Edition. 2000. CRC Press, Boca Raton, Fl, USA, 2000.

Fito P., Ortega-Rodriguez E. y Barbosa-Cánovas G.. Food Engineering. Chapman and Hall, New York, USA, 2000.

Fu B. y Labuza T.P. Shelf Life Testing: Procedures and Prediction Methods for Frozen Foods. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.24.443>

Garfield F.M. Quality assurance principles. AOAC Internacional, USA, 1994.

Gutiérrez López G. F., Barbosa Cánovas G. V., Welti Chanes J. y Parada Arias E. Food engineering: integrated approaches. Springer, Nueva York, NY, USA. 2008.

Hasenhuettl G.L. y Hartel RW. 2017. Food emulsifiers and their applications. Springer, Berlin, Germany, 2017.

Heldman D.R. y Lund D.B.. Handbook of food engineering, CRC, Boca Raton, Florida, USA, 2007

Hui, Y.H. Handbook of food science, technology and engineering CRC Press, Boca Raton, Fl, USA, 2006

Irudayaraj J. Food processing operations modeling: Design and analysis. Marcel Dekker, Nueva York, NY, USA, 2001

Jasim A., Hosahalli R., Stefan K. y Boye, J. Novel food processing: effects on rheological and functional properties. CRC, Boca Raton, USA, 2010.

Karel M. y Lund D. B. Physical principles of food preservation. Marcel Dekker, Nueva York, USA, 2003

Kilcast D. Texture in Food: Volume 2: Solid Foods. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. CRC Press, Boca Ratón, USA, 2004.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters that appear to be 'SP'.



Kokini J.L., Chi-Tang Ho y Karwe M.V. (eds.). Food extrusion science and technology. Marcel Dekker, NY, USA, 1992.

Leistner L. y Gould W.G. Hurdle Technologies: Combination Treatments for Food Stability, Safety and Quality. Food Engineering Series. Springer, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA, 2002.

Lelieveld L. M., Notermans S. y Haan S. W. H. Food Preservation by Pulsed Electric Fields: From Research to Application. Woodhead Publishing, USA, 2007.

McKenna B.M. Texture in Food: Volume 1: Semi-Solid Foods. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. CRC, Boca Raton, USA. 2003.

Norton I.T., Spyropoulos F. y Cox P. Practical Food Rheology. An interpretive approach. Wiley-Blackwell, Chichester, UK, 2011

Ptaszek P. y Basu S. Advances in Food Rheology and Its Applications. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2016.

Rao M.A. 2007. Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications. Food Engineer Series. Springer, Berlin, Alemania, 2007.

Rizvi S.S.H. (ed.) Supercritical fluid processing of food and biomaterials. Blackie Academic and Professional, Londres, UK, 1994.

Rosenthal A. Food texture: perception and measurement. Chapman and Hall Food Science Titles Aspen Publishers, Plymouth, UK, 1999.

Robin G. Extrusion cooking. Technologies and applications. Woodhead, Cambridge, UK, 2001.

Saravacos G. D., Kostaropoulos A. E. Handbook of food processing equipment. Kluwer Academic/Plenum, Nueva York, USA, 2002

Schwartzberg H.G. y Hartel R.W. (eds.). Physical chemistry of foods. Marcel Dekker Inc., Nueva York, USA, 1992.

Spiess W.E.L. y Schubert H. (eds.). Engineering and Food, Vol. 1, 2 y 3. Elsevier Applied Science, Londres, UK, 1990.

Steel, R. Understanding and measuring the shelf-life of food. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2004.

Stoforos N.G. y Sawada H. Aseptic processing of liquid/particulate foods. Capítulo 6. En: WIT Transactions on State-of-the-art in Science and Engineering, Vol. 13. WitPress, Southampton, UK. file:///D:/Downloads/9781853129322006FU1.pdf, 2007.

Sperchevson
 Dra Lía M. Sperchevson



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 500.132/11

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2 JUL 2018

VISTO

Las notas a fojas 101 / 106 de la Dirección del Departamento de Industrias, mediante la cual eleva información y el programa del curso de posgrado **Procesamiento Industrial de Alimentos** para el año 2018,

CONSIDERANDO

- Lo actuado en la Comisión de Doctorado,
- Lo actuado en la Comisión de Posgrado,
- Lo actuado en la Comisión de Presupuesto y Administración,
- Lo actuado por este cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- En uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Procesamiento Industrial de Alimentos** de 128 horas de duración, que será dictado por la Dra. Lía Noemí Gerschenson con la colaboración de los Dres. Stella Maris Alzamora, Héctor Iglesias y Karina Martínez.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Procesamiento Industrial de Alimentos** obrante a fs 110 / 114, para su dictado durante el segundo cuatrimestre de 2018.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Aprobar un arancel de 4500 módulos y eximir del pago del 50% del mismo a los docentes con dedicación exclusiva de las Facultades involucradas en el dictado de la Maestría en Bromatología y Tecnología en la Industrialización de Alimentos de la UBA. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5°: Comuníquese a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, al Departamento de Industrias, a la Dirección de Alumnos, a la Secretaría de Posgrado y a la Biblioteca de la FCEN con fotocopia de programa incluida. Cumplido archívese.

Resolución CD N°
SP/ga 04/06/2018

1645

Dr. Pablo A. Pavesi
Secretario Adjunto de Posgrado
PCByN - UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO