

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas
Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Plan 2013

Programa: **PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y FUNCIONALES DE LOS ALIMENTOS**

Cuarto año, 2do cuatrimestre.

Fundamentación:

La asignatura Propiedades Fisicoquímicas y Funcionales de los Alimentos se cursa en el segundo cuatrimestre del cuarto año de la carrera de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. La materia completa los conceptos dados en Fisicoquímica I y II y los orienta hacia la comprensión de las propiedades fisicoquímicas y funcionales que afectan a los alimentos en su, manufacturación, preparación culinaria y conservación.

Objetivo general:

Introducir a los alumnos en la aplicación de conceptos de la Fisicoquímica al conocimiento y comprensión de propiedades estructurales y funcionales de componentes de alimentos formulados, así como a los fenómenos que se producen en dichos sistemas durante su procesado, almacenamiento, preservación y utilización.

Objetivos específicos:

Introducir a los estudiantes en el estudio de aspectos fisicoquímicos relacionados con fenómenos de superficie, transiciones de fase y propiedades hidrodinámicas y reológicas del comportamiento de alimentos formulados, en relación con las propiedades funcionales de sus componentes

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA MATERIA

Unidad Temática 1:

Aspectos estructurales de macromoléculas de interés en alimentos: proteínas, hidratos de carbono y lípidos. Aspectos termodinámicos de las soluciones de

macromoléculas. Solubilidad y estabilidad de macromoléculas. Aspectos termodinámicos y cinéticos de las interacciones de macromoléculas.

Unidad Temática 2:

Fenómenos de superficie en alimentos. Adsorción y desorción de vapor de agua. Isotermas. Actividad acuosa. Modelos. Implicaciones sobre la estabilidad de alimentos. Tensión superficial e interfacial. Agentes tensioactivos. Aspectos estructurales y cinéticos de la adsorción de proteínas, fosfolípidos y otras sustancias anfifílicas. Ángulos de contacto y mojabilidad.

Unidad Temática 3:

Sistemas coloidales. Estabilidad de coloides liófilos: aspectos eléctricos de interfases y teoría DLVO. Coloides de agregación: micelas. Cambios en la dispersibilidad: agregación, sedimentación, coalescencia, coalescencia parcial, desproporción de Ostwald. Emulsiones. Formación y estabilidad de emulsiones. Características de las gotas. Rol de surfactantes, balance hidrofílico lipofílico. Espumas. Formación y estabilidad de espumas. Características de burbujas. Técnicas de estudio de propiedades emulsionantes y espumantes.

Unidad Temática 4:

Transiciones de fase en alimentos. Caracterización y clasificación de transiciones de fase: transiciones de primer y segundo orden. Diagramas de fase en sistemas mono y multicomponentes. Nucleación, cristalización y fusión. Materiales amorfos. Teorías de la transición vítrea. Transición vítrea en alimentos. Métodos experimentales de estudio de transiciones de fase de primer y segundo orden. Calorimetría. Entalpía y temperatura de transición. Ejemplos en alimentos. Cristalización. El estado cristalino. Crecimiento de cristales. Cristalización grasa. Polimorfismo. Cristalización, fusión y transición vítrea de azúcares. Desnaturalización y agregación de proteínas.

Unidad Temática 5:

Comportamiento hidrodinámico y reológico de los alimentos. Hidratación. Absorción y retención de agua. Gelificación. Coagulación. Aplicaciones. Reología de alimentos. Alimentos fluídos. Viscosidad. Flujo newtoniano y no newtoniano. Plasticidad, pseudoplasticidad y dilatación. Efecto del tiempo y la temperatura sobre la viscosidad. Reología de sistemas coloidales. Alimentos viscoelásticos. Modelos. Componentes elástico y viscoso (G' y G''). Principios de medidas de viscosidad y viscoelasticidad. Viscosímetros y reómetros.

Experiencia de Aprendizaje

Los temas abordados en las distintas Unidades Temáticas serán analizados en clases de Trabajos Prácticos obligatorias, divididas en Coloquios y resolución de problemas, y Trabajos de Laboratorio.

Los Trabajos de Laboratorio ofrecidos son:

- Absorción de agua. Construcción de la isoterma de absorción de un alimento o componente alimentario
- Poder emulsificante y estabilidad de emulsiones, tamaño de partículas
- Poder espumante y estabilidad de espumas
- Gelificación y propiedades de geles, reología
- Congelación, liofilización

En los Trabajos de Laboratorio se solicitará un informe de los resultados obtenidos.

Acreditación de la asignatura:

Los requisitos para acreditar la asignatura son los siguientes:

- 1) Asistencia al 80% de los Trabajos Prácticos.
- 2) Aprobación del 80% de los Trabajos Prácticos.
- 3) Aprobación del 100% de dos Exámenes Parciales escritos o sus respectivos Recuperatorios.

El alumno que cumpla con los requisitos 1), 2) y 3) adquirirá la condición de Regular, debiendo rendir un Examen Final Integrador.

El alumno que no cumpla con los requisitos 1), 2) y 3) será considerado Libre. El Examen Final Libre consistirá en la ejecución de un Trabajo Práctico de Laboratorio y un Examen Final Integrador.

Presupuesto de Tiempo:

Total de carga horaria: 100 horas, a ser dictado en un cuatrimestre de las cuales 44 horas serán teóricas y 56 horas de trabajos prácticos de laboratorio y resolución de problemas numéricos. Es un curso que insumirá 14 semanas a razón de 7 horas semanales de actividades teóricas y/o prácticas.

Bibliografía:

-Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schuck & Gérard Brulé. *Ciencia de los Alimentos*. Volumen 1: *Estabilización biológica y fisicoquímica*. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 2006.

-Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schuck & Gérard Brulé. *Ciencia de los Alimentos*. Volumen 2: *Tecnología de los productos alimentarios*. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 2006.

- Pieter Walstra. *Physical Chemistry of Foods*. New York. Basel: Editorial Marcel Dekker, Inc., 2003.
- J. C. Cheftel, J. L. Cuq y D. Lorient. *Proteínas alimentarias*. Zaragoza: Editorial Acribia S. A.. 1989.
- M. R. Pilosof y G. B. Bartholomai (Eds.). *Caracterización funcional y estructural de proteínas*. Buenos Aires: Eudeba. 1º Edición, 2000.
- M. J. Lewis. *Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado*. Zaragoza: Acribia, S. A. Zaragoza. 1993.
- W. Adamson. *Physical Chemistry of Surfaces*. John Wiley & Sons, Inc., 1990.
- E. Dickinson & G. Stainsby. *Colloids in Foods*. London and New York: Applied Science Publishers, 1982.
- D. J. McClements. *Food Emulsions*. New York: CRC Press, 1999.
- R. K. Prud'homme & S. A. Khan (Eds.). *Foams. Theory, Measurements, and Applications*. New York: Marcel Dekker, Inc., 1996.
- Y. H. Roos. *Phase Transitions in Foods*. London: Academic Press, 1995.
- H. G. Muller. *Introducción a la reología de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acribia, S. A, 1977.
- G. M. Hall. *Methods of Testing Protein Functionality*. London: Blackie Academic & Professional.. First Edition. 1996.
- P. C. Hiemenz. *Principles of Colloid and Surface Chemistry*. New York: Marcel Dekker, Inc.. Third Edition. 1997.
- J. Israelachvili. *Intermolecular & Surface Forces*. London: Academic Press, Third Edition. 2011.
- J. Sjöblom. *Emulsions and Emulsion Stability*. New York: Ed. Marcel Dekker Inc, 1996.