

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CUARTO SEMESTRE

ASIGNATURA: LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO I		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NUMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OBLIGATORIO	CLAVE 1431	TEORÍA	PRÁCTICA 10	CRÉDITOS 10	
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE					
TOTALES 160		TEÓRICAS		PRÁCTICAS 160	
TIPO: PRÁCTICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:			
MODALIDAD: LABORATORIO		SECCIÓN: INGENIERÍA EN ALIMENTOS		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	
ASIGNATURA PRECEDENTE:		LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA III, FISICOQUÍMICA DE COLOIDES.			
ASIGNATURA SUBSECUENTE:		LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO II			

1. PRESENTACIÓN DEL CURSO

En el procesamiento de alimentos, las propiedades funcionales de los diversos ingredientes son fundamentales en las características de calidad del producto final, ya que contribuyen a sus propiedades físicas (reológicas, texturales, color, densidad, turbidez, entre otras), químicas y organolépticas así como en su estabilidad. Actualmente la industria de los alimentos avanza en forma muy dinámica, desarrollando nuevos ingredientes funcionales con la finalidad de abaratar costos, facilitar procesamiento, mejorar las propiedades físicas del producto y responder a las necesidades específicas del consumidor (aspectos de salud, comodidad y búsqueda de productos innovadores); por ello, la formación del Ingeniero en Alimentos debe incluir la capacidad de aplicar conocimientos de propiedades funcionales y proporcionar las herramientas para evaluar su efecto en la calidad del producto final. El Laboratorio experimental Multidisciplinario I (LEMI) está orientado básicamente a la aplicación de las propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas y su interacción con los diversos ingredientes, así como a la evaluación de su impacto en el procesamiento de alimentos, aplicando conocimientos de áreas tales como bioquímica, química de alimentos, fisicoquímica de alimentos, diseño de experimentos, reología y textura. Asimismo, este laboratorio dará herramientas al LEM II y las asignaturas de procesos (procesos de manejo mecánico de fluidos, procesos térmicos y procesos de separación). El método de enseñanza contempla la integración de conocimientos de varias disciplinas a través del planteamiento de un problema y su resolución cubriendo diferentes etapas donde el alumno: integra los conocimientos previos con los nuevos necesarios, plantea los objetivos para resolver el problema, desarrolla un plan de trabajo, efectúa la experimentación de su diseño experimental, analiza los resultados y obtiene las conclusiones.

2. OBJETIVO GENERAL

El alumno aplicará las propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas en el procesamiento de alimentos y analizará su impacto en las propiedades reológicas, texturales y de estabilidad a través de la metodología experimental.

2.1 OBJETIVOS PARTICULARES

El alumno:

Describirá las propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas, los principios por los cuales se desarrollan y la amplia aplicación que tienen en el procesamiento de alimentos en la actualidad.

Reconocerá los diferentes tipos de polisacáridos y proteínas existentes en el mercado, los proveedores, las mezclas de aditivos y estabilizantes que los contienen para aplicaciones específicas.

Analizará el efecto de polisacáridos y proteínas en las propiedades reológicas, físicas, texturales y de estabilidad en diferentes sistemas alimenticios complejos (soles, geles, emulsiones, espumas).

Aplicará los objetivos anteriores y las bases de diseño experimental en la elaboración de un plan de trabajo para resolver un problema específico relacionado con los avances y tendencias actuales de la tecnología y consumo de alimentos.

6. Destacará la importancia de la aplicación de las propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas en el problema estudiado y en general en el procesamiento de alimentos.

3. CONTENIDO DEL CURSO

Los temas que se propone sean integrados en conocimientos teórico-prácticos en relación a los objetivos planteados son:

3.1 Conceptos básicos de propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas y de sistemas dispersos

- Estructura y conformación de hidrocoloides (polisacáridos y proteínas)
- Importancia de la hidratación en el desarrollo de propiedades funcionales. Condiciones de hidratación.
- Propiedades funcionales que desarrollan.
- Interacciones entre macromoléculas y entre éstas y otros componentes de los alimentos. Su papel en el desarrollo de propiedades funcionales.
- Efecto de las condiciones de proceso en el desarrollo de las propiedades funcionales.
- Sistemas dispersos en alimentos. Clasificación, propiedades generales, estabilidad y factores que influyen en la misma. Los polisacáridos y proteínas y su función en la formación y estabilidad de sistemas dispersos en alimentos.

3.2 Conceptos básicos de reología y textura.

- Conceptos, importancia y aplicación de la reología y textura en alimentos.
- Clasificación de materiales desde el punto de vista reológico. Sólidos, fluidos, materiales viscoelásticos.
- Conceptos de deformación, esfuerzo y velocidad de cizallamiento.
- Modelos que describen el comportamiento reológico de fluidos. Parámetros reológicos de fluidos.
- Reometría. Equipos y métodos para la medición de propiedades de flujo de alimentos fluidos.
- Obtención de parámetros reológicos de fluidos alimenticios.
- Comportamiento viscoelástico de alimentos.
- Métodos para evaluar el comportamiento viscoelástico.
- Propiedades texturales de alimentos. Tipos de pruebas para evaluar las propiedades texturales.
- Pruebas puntuales empíricas e imitativas. Instrumentos para pruebas puntuales.
- Máquinas Universales de Deformación. Perfil de Textura: Definición, parámetros texturales y su obtención instrumental. Aplicaciones.
- Pruebas específicas en Máquina Universales de Deformación: Adhesividad, corte, punción, extrusión, otras. Aplicaciones.

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El grupo se organiza en equipos de trabajo de 3-5 integrantes. Cada equipo desarrollará durante el semestre un proyecto diferente en el que están involucradas las propiedades funcionales de polisacáridos

y proteínas en el procesamiento de un alimento en particular, para lo cual el curso se divide en cinco etapas de trabajo que se describen a continuación.

4.1 INTRODUCCIÓN

(5 horas)

Objetivos

Introducir al estudiante a los objetivos y metodología de trabajo de LEM-I Alimentos.

Propiciar la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje, fomentar la expresión verbal.

Sugerencias didácticas

- Tareas dirigidas
- Discusión dirigida
- Lluvia de ideas
- Investigación de campo

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Participación individual y por equipo

4.2 ETAPA DE INFORMACIÓN

(55 horas)

Objetivos

- Analizar los factores que, en general, influyen en el desarrollo de las propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas y en la estabilidad de los productos alimenticios.
- Analizar las propiedades de los sistemas dispersos comunes en los diferentes tipos de sistemas alimenticios a estudiar y los factores que influyen en su formación y estabilidad.
- Analizar la influencia de los polisacáridos y proteínas en estudio como modificadores de las propiedades reológicas y texturales de los alimentos y conocer los aspectos básicos sobre reología y textura.
- Reconocer el producto y proceso a desarrollar a través de su definición fisicoquímica y técnica, la descripción de los procesos, identificar formulaciones y composición, función de cada ingrediente, características físicas, químicas, reológicas, texturales y pruebas de aplicación, interacciones de ingredientes, pruebas de estabilidad.
- Identificación del sistema disperso y de los fenómenos fisicoquímicos involucrados en su formación y estabilidad.
- Seleccionar los polisacáridos, proteínas y/o otros ingredientes (emulsificantes, grasas, saborizantes, edulcorantes, etc.) que se emplearán para el desarrollo de las propiedades reológicas y funcionales, considerando el producto y proceso en que se van a aplicar.
- Propiciar el trabajo en equipo.
- Conocer y utilizar las diferentes fuentes de información: libros básicos, libros específicos, revistas especializadas, bases de datos, catálogos e información técnica de productos comerciales, diccionario de especialidades alimenticias etc.
- Propiciar actividades de análisis, síntesis y aplicación de información.

Sugerencias didácticas

- Investigación bibliográfica
- Interrogatorio
- Discusión dirigida
- Conferencia
- Práctica demostrativa
- Estudio dirigido
- Discusión grupal
- Tareas dirigidas

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Cuestionarios
- Entrevistas
- Demostración práctica
- Reportes escritos
- Pruebas escritas
- Simuladores escritos
- Hábitos de trabajo
- Actitudes científicas
- Participación individual y por equipo
- Exposición oral

4.3 ETAPA DE PLANEACIÓN

(15 horas)

Objetivos

- Proponer un proceso y formulación base, a partir de los cuales se desarrollará el trabajo experimental.
- Distinguir las interacciones entre los componentes de las materias primas básicas y los ingredientes funcionales (proteínas, polisacáridos, grasas, emulsificantes, etc), el efecto de las variables del proceso en las mismas y su repercusión en las propiedades reológicas, texturales y de estabilidad
- Diseñar un Plan de trabajo para:
 - ✓ Determinar experimentalmente la forma más adecuada de incorporación de los ingredientes considerando el proceso y producto en que serán empleados.
 - ✓ Evaluar el efecto de las variables más importantes (condiciones de operación, concentración de ingredientes) en el desarrollo de las propiedades reológicas y funcionales, las propiedades físicas, la estabilidad del producto y los requerimientos especiales del producto, todo enfocado a la solución del problema.
- Propiciar el trabajo en equipo.
- Conocer y utilizar diferentes fuentes de información.
- Analizar, sintetizar y estructurar la información
- Adquirir habilidad para la presentación oral, defensa y justificación del trabajo desarrollado

Sugerencias didácticas

- Investigación de campo
- Problemas dirigidos
- Interrogatorio
- Estudio dirigido
- Conferencia (impartida por los equipos de trabajo)

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Exposición oral
- Participación individual y por equipo
- Reporte escrito
- Cuestionario oral
- Habilidades para hablar, escribir, trabajar
- Actitud científica

4.4 ETAPA DE EXPERIMENTACIÓN

(65 horas)

Objetivos

- Aplicar los conocimientos adquiridos en las etapas anteriores al desarrollo del Plan de Trabajo

- Conocer los instrumentos y métodos para la evaluación de las propiedades reológicas y texturales y adquirir destreza en su manejo.
- Aprender a efectuar los cálculos necesarios para el manejo de datos experimentales y la obtención de resultados.
- Obtener conclusiones relacionando información teórica con resultados experimentales.
- Adquirir experiencia en la organización para el trabajo en equipo combinando trabajo teórico y experimental.
- Adquirir destreza en la expresión verbal sobre el trabajo desarrollado, los avances, problemas, resultados, conclusiones.
- Aprender a organizar la información para presentarla de manera clara y concreta.
- Practicar la administración del tiempo y organización para el trabajo dentro del laboratorio y extra-clase.
- Adquirir hábitos de trabajo y actitudes positivas a través de pláticas y actividades promovidas por el profesor.

Sugerencias didácticas

- Investigación experimental
- Interrogatorio
- Investigación bibliográfica
- Investigación de campo
- Estudio dirigido
- Problemas dirigidos
- Conferencia (impartidas por los equipos de estudiantes)
- Discusión dirigida

Instrumentos de evaluación sugeridos.

- Cuestionarios
- Simuladores escritos
- Demostración práctica
- Reportes escritos
- Participación individual y por equipo
- Exposición oral
- Registros anecdóticos
- PUKebas de ensayo
- Hábitos de trabajo (efectividad en la planeación, uso del tiempo, de equipo, de recursos, iniciativa, creatividad y persistencia).
- Actitudes científicas

4.5 ETAPA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS FINALES

(20 horas)

Objetivos

- Concluir sobre la aplicación de las propiedades reológicas y funcionales de los polisacáridos y proteínas en la solución del problema.
- Practicar el análisis, síntesis y conclusión de información teórico-experimental.
- Estructurar información escrita y para presentación oral con límite de tiempo de manera clara, concreta y organizada
- Presentar, defender y justificar los resultados de manera correcta, con bases reales y de manera concreta y clara.

Sugerencias didácticas

- Interrogatorio
- Conferencia (impartida por los equipos de estudiantes)
- Investigación bibliográfica

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Exposición oral
- Reporte escrito
- Participación individual y por equipo
- Cuestionario
- Prueba escrita
- Habilidad para hablar y escribir
- Actitudes científicas

EVALUACIÓN DEL CURSO

La evaluación del curso se establece con:

- Exámenes individuales: evaluación diagnóstica, formativa y sumaria.
- Exámenes y trabajo en equipo: evaluación formativa.
- Seminarios.
- Proyecto.
- Informes parciales y final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Adamson, A. W. 1990. "Physical Chemistry of Surfaces". 5th ed. John Wiley. USA.
- Akoh, C. C., Min D. B. 2002. "Food Lipids: Chemistry, Nutrition and Biotechnology". 2nd ed. Marcel Dekker. USA.
- Bee, R.D. P. Richmond, J. Minings. 1989. "Food Colloids". Royal Society of Chemistry. UK.
- Alistair, A. M. 1995. "Food Proteins and their Applications". Marcel Dekker. USA.
- Becher, P. 2001. "Emulsions. Theory and Practice". 3rd ed. Krieger. USA.
- Beckett, S. T. 1995. "Physico-Chemical Aspects of Food Processing". Blackie Academic and Professional. UK.
- Damodaran, S., Paraf, A. 1997. "Food Proteins and their Applications". Marcel Dekker. USA
- Dickinson, E., Walstra, P. 1993. "Food Colloids and Polymers: Stability and Mechanical Properties". Royal Society of Chemistry. UK.
- Dickinson, E. 1991. "Food Polymers, Gels and Colloids". Royal Society of Chemistry. UK.
- Eliasson, A. C. 1996. "Carbohydrates in Food". Marcel Dekker. USA.
- Fennema, O. R. 1996. "Food Chemistry". 3rd ed. Marcel Dekker. USA.
- Fennema, O. R. 1993. "Introducción a la Ciencia de los Alimentos". Reverté, España.
- Fuller, G. W. 1994. "New Food Product Development". CRC. USA.
- Gaonkar, A. G. 1995. "Ingredient Interactions: Effects on Food Quality". Marcel Dekker. USA.
- Hettiarachchy, N., Ziegler, G. R. 1994. "Protein Functionality in Food Systems". Marcel Dekker. USA.
- Imeson, A. 1992. "Thickening and Gelling Agents for Food". Blackie Academic and Professional. UK.
- Mitchell, J. R., Ledward, D. A. 1998. "Functional Properties of Food Macromolecules". 2nd ed. Elsevier. UK.
- Nollet, L. M. 1996. "Handbook of Food Analysis. Physical Characterization and Nutrient Analysis". Marcel Dekker. USA.
- Nussinovitch, A. 1997. "Hydrocolloid Applications: Gum Technology in the Food and other Industries". Blackie. UK.
- Osada, Y., Khoklov, A. R. 2002. "Polymer Gels and Networks". Marcel Dekker. USA.
- Phillips, G. O., Williams, P. A. 2000. "Gums and Stabilizers for the Food Industry". Royal Society of Chemistry. UK.
- Phillips, L. G., Whitehead, D. M., Kinsella, J. E. 1994. "Structure-Function Properties of Food Proteins". Academic. USA.
- Phillips, R. D., Finley, W. J. 1989. "Protein Quality and the Effects of Processing". Marcel Dekker. USA.
- Pomeranz, Y. 1991. "Functional Properties of Food Components". 2nd ed. Academic. USA.
- Rao, M. A. 1999. "Rheology of Fluid and Semisolid Foods". Aspen Publishers. USA.
- Rao, M. A., Steffe, J.F. 1992. "Viscoelastic Properties of Foods". Elsevier. UK.
- Rao, M. A., Rizvi, S.S.H. 1995. "Engineering Properties of Food". 2nd ed. Marcel Dekker. USA.

Lapasin R., Pricl. S. 1995. "Rheology of Industrial Polysaccharides: Theory and Applications". Blackie Academic and Professional. UK.

Rosenthal, A. J. 1999. "Food Texture: Measurement and Perception". Aspen Publishers. USA.

Schwartzberg, H. G., Hartel, R. W. 1992. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.

Sikorski, Z. E. 2001. "Chemical and Functional Properties of Food Proteins". Technomic. USA.

Sikorski, Z. E., Kolalowska, A. 2003. "Chemical and Functional Properties of Food Lipids". CRC. USA.

Stephen, A. M. 1995. "Food Polysaccharides and their Applications". Marcel Dekker. USA.

Walstra, P. 2003. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.

Walter, R. 1998. "Polysaccharide Association Structures in Food". Marcel Dekker. USA.

Weaire, D. Hutzler, S. 2000. "The Physics of Foams". Oxford University. UK.

Whistler, R. L., Bemiller J. M., Paschall, E.U. 1984. "Starch. Chemistry and Technology". Academic. USA.

Whistler, R. L., Bemiller, J. M. 1992. "Industrial Gums: Polysaccharides and their Derivatives". 3rd ed. Academic. USA.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Cho, S. S., Prosky, L., Dreher, M. 1999. "Complex Carbohydrates in Foods". Marcel Dekker. USA.

Dickinson, E. 1995. "New Physical Chemical Techniques for the Characterization of Complex Food Systems". Blackie Academic and Professional. UK.

Gunasekaran, S. 2001. "Nondestructive Food Evaluation: Techniques to Analyze Properties and Quality". Marcel Dekker. USA.

Gupta, R. K. 2000. "Polymer and Composite Rheology". 2nd ed. Marcel Dekker. USA.

Howard, R. 1987. "Food Texture: Instrumental and Sensory Measurement". Marcel Dekker. USA.

Lewis, M.J. 1993. "Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas de Procesado". Acribia, España.

Marangoni, A., Narine, S. 2002. "Physical Properties of Lipids". Marcel Dekker. USA.

Moskowitz, H. R. 1987. "Food Texture". Marcel Dekker. USA.

Piggott, J. R. 1988. "Sensory Analysis of Food". 2nd ed. Elsevier. UK.

Steffe, J. F. 1996. "Rheological Methods in Food Process Engineering". 2nd ed. Freeman. USA.

Artículos científicos o tecnológicos relacionados con los proyectos de estudio.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Licenciatura o Posgrado en Ingeniería en Alimentos o área afín.

Amplia experiencia en el desarrollo de productos y propiedades funcionales de polisacáridos y proteínas.

Experiencia en investigación aplicada en áreas relacionadas.

Capacidad para desarrollo de proyectos y organizar grupos de trabajo.

Experiencia didáctica en la aplicación de dinámicas grupales.