

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

NOVENO SEMESTRE

TALLER MULTIDISCIPLINARIO DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

OPCIÓN: PROCESOS TECNOLÓGICOS DE CEREALES		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NUMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OPTATIVA	CLAVE 0914	TEORÍA 5	PRÁCTICA 20	CRÉDITOS 30	
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE					
TOTALES 400		TEÓRICAS 80		PRÁCTICAS 320	
TIPO: TEÓRICO-PRÁCTICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:			
MODALIDAD: TALLER		SECCIÓN: INGENIERÍA EN ALIMENTOS		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	

ASIGNATURA PRECEDENTE:	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO V
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	NINGUNA

OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores que influyen en el almacenamiento de cereales así como en su procesamiento a fin de establecer un programa de calidad de los diferentes procesos de transformación y/o conservación aplicados en la industria de cereales.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Contenido Programático:

El programa consta de tres módulos: dos teóricos y uno práctico. Un módulo teórico para el desarrollo de las habilidades de investigación que fortalecen la comunicación oral y escrita; un segundo módulo, también de carácter teórico, para fundamentar el marco profesional del campo de estudio y, un módulo final, de carácter práctico, para el desarrollo de un estudio de caso a través de proyectos específicos dentro del campo profesional del ingeniero en alimentos en el área de estudio.

	MÓDULO	HORAS/SEMESTRE
I	Marco Metodológico de Investigación en Ingeniería	20
II	Marco Teórico Profesional	60
III	Marco Práctico para el Desarrollo del Proyecto	320
	TOTAL	400

Módulo I: Marco Metodológico de Investigación en Ingeniería

Objetivo: Desarrollar habilidades metodológicas de investigación mediante la aplicación de métodos y técnicas de recopilación, revisión y análisis de datos que permitan al alumno presentar trabajos orales y escritos de manera satisfactoria.

Horas	Tema	Actividades
2	1. Definición del tema y problema a resolver.	Elaboración de fichas técnicas.
2	2. Definición de objetivos.	Planteamiento de objetivos e hipótesis de trabajo. Planteamiento escrito de la introducción.

2	3. Definición y selección de variables.	Elaboración de diagramas causa–efecto. Planteamiento escrito de los antecedentes científicos y/o técnicos.
4	4. Diseño de metodología experimental o de investigación bibliográfica.	Planteamiento de niveles de variación, muestreo, etc. Definición de los métodos de control. Planteamiento escrito de la metodología de trabajo.
4	5. Uso de herramientas estadísticas.	Planteamiento del tratamiento de datos.
2	6. Recomendaciones para el tratamiento de datos.	Revisión de tratamiento de resultados. Planteamiento escrito de la discusión de resultados.
2	7. Recomendaciones para el análisis de resultados	Planteamiento escrito de las conclusiones.
2	8. Recomendaciones para citar referencias bibliográficas.	Elaboración de referencias bibliográficas.
Técnicas didácticas: Expositiva, lluvia de ideas, discusión dirigida, demostrativa.		
Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, videoprojector, rotafolio, computadora.		
Sistema de evaluación: 1. Evaluación de la participación individual para el cumplimiento de las actividades metodológicas. 2. Evaluación individual de los ejercicios y tareas de aplicación metodológica. 3. Evaluación sumaria de los rubros anteriores.		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA Argudín, Y., Luna, M. 2000. "Los Trabajos Escritos". 2ª ed. Universidad Iberoamericana. México. González, Reyna. S. 1998. "Manual de Redacción e investigación Documental". 3ª ed. Trillas. México. Hernández, Sampieri, R., Fernández Collado, C. Baptista, Lucio, P. 1991. "Metodología de la Investigación". McGraw-Hill Interamericana. México. Maravilla, C., Oranday, D., Orellana, T. 1998. "Investigación en las Ciencias Naturales e Ingenierías". Universidad Iberoamericana. México. Nava, Díaz .A. 1987. "Redacción de Tesis". UNAM. México. Sánchez Ambriz, G., Angeles Dauahare, M. 2002. "Tesis Profesional: ¡Un problema! ¡Una Hipótesis! ¡Una Solución!". UNAM. México.		
Perfil Profesiográfico: Licenciatura en educación, deseable experiencia en investigación docente y aplicación de metodología de trabajo en el área de ingeniería		

Módulo II: Marco teórico profesional		
Objetivo (s): Establecer los diferentes procesos de transformación de cereales, así como los puntos críticos a fin de obtener los parámetros que influyen en la calidad del producto terminado, analizando los factores considerados en la estructuración de un sistema de calidad en la industria de transformación de cereales.		
No. Horas	Tema	Subtema
10	Puntos críticos en el manejo postcosecha del cereal, así como en el proceso de transformación que determinan la calidad del producto.	1.1 Manejo postcosecha del cereal (recepción, limpieza, almacenamiento, acondicionamiento del grano.) 1.2 Molienda seca 1.3 Criterios para establecer calidad molinera 1.4 Almacenamiento y distribución. 1.5 Tipos de harinas y mezclas con harinas de otros cereales 1.6 Aplicaciones para los diferentes productos basados en normas de calidad (NMEX, NOM).
6	Obtención de almidones modificados y sus	2.1 Características de los almidones modificados. 2.2 Métodos de obtención (físico, químico, enzimático) y

	aplicaciones.	aplicaciones generales en la industria alimentaria 2.3 Ventajas y desventajas 2.4 Jarabes y dextrinas, proceso, puntos críticos.
8	Productos de la panificación y galletería	3.1 Características generales de las harinas empleadas para panificación y galletería. 3.2 Métodos de obtención de masas. 3.3 Etapa de mezclado 3.4 Características reológicas de la masa. 3.5 Métodos de conservación. 3.6 Principios de horneado 3.7 Determinación de variables y puntos críticos 3.8 Balances de materia y energía durante el proceso. 3.9 Normas de calidad (NMEX y NOM).
8	Productos extruídos.	4.1 Clasificación de los productos extruídos. (formados, expandidos y texturizados). 4.2 Características generales de las harinas empleadas para extrusión. 4.3 Extrusores. Características, controles 4.4 Balances de materia y energía 4.5 Normas de calidad de los diferentes productos. (NMEX y NOM)
6	Métodos para evaluar la calidad de los productos de cereales.	5.1 Calidad de las harinas. 5.2 Evaluación de propiedades físicas de la masa y equipos empleados. 5.3 Relación entre propiedades físicas con la calidad del producto.
5	Sistemas de calidad en procesos de transformación de cereales	6.1 Planes de muestreo para inspección de productos. 6.2 Inspección rectificadora por lotes salteados. 6.3 Procedimiento ISO de muestreo. 6.4 Aplicaciones.
5	Control estadístico de proceso.	7.1 Conceptos básicos del control estadístico de procesos. 7.2 Manejo de un proceso con gráficos de control. 7.3 Análisis estadístico de los diagramas de Pareto. 7.4 Gráficas de control. 7.5 Índices de capacidad de proceso. 7.6 Siete herramientas para controlar y mejorar el proceso. 7.7 Aplicaciones.
12	Normas ISO y buenas prácticas de manufactura (BPM)	8.1 Significado de ISO y BPM. 8.2 Características. 8.3 Beneficios. 8.4 Requisitos de aplicación en una industria. 8.5 Aplicaciones.
Técnicas Didácticas: Investigación bibliográfica, exposición, demostración, investigación de campo, discusión dirigida, tareas dirigidas, Philips 66.		
Recursos Didácticos: Material visual y material audiovisual.		
Sistema de Evaluación: Técnica del Interrogatorio, técnica de solicitud, técnica de resolución de problemas.		
Referencias Bibliográficas: Alvarado J., Aguilera, J. 2001. "Métodos para Medir Propiedades Físicas en Industrias de Alimentos". Acribia. España. American Association of Cereal Chemists. 2000. "Advances in Cereal Science and Technology". American Association of Cereal Chemist. USA. Blanshard, J. M. Frazier, P. J., Galliard, T. 1986. "Chemistry and Physics of Baking: Materials, Processes and Products". Royal Society of Chemistry. UK. Chang, Y., Wang, S., Chang, Y. 1999. "Advances in Extrusion Technology: Aquaculture Animal Feeds &		

Foods". Technomic. USA

Dendy, D., Dobraszczyk, B. 2001. "Cereals and Cereal Products: Chemistry and Technology". Aspen. USA.

Desrosier, N. W. 1998. "Elementos de Tecnología de los Alimentos". Compañía Editorial Continental. México.

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

Evans, J. R., Lindsay, W. 2000. "Administración y Control de la Calidad". International Thomson. México.

Godon, B., William, C. 1994. "Primary Cereal Processing: a Comprehensive Sourcebook". VCH. USA.

Hines, W., Montgomery, D. C. 2001. "Probabilidad y Estadística para la Ingeniería y Administración". Compañía Editorial Continental. México.

Hoseney, R. C. 1991. "Principios de Ciencia y Tecnología de Cereales". Acribia. España.

Hoseney, R. C. 1994. "Principles of Cereals Science and Technology". Marcel Dekker. USA.

Kenett, R., Shelemyahu, Z. 2000. "Estadística Industrial Moderna: Diseño y Control de la Calidad y la Confiabilidad". International Thomson. México.

Kulp, K., Ponte, J. 2000. "Handbook of Cereal Science and Technology". Marcel Dekker. USA.

Le Moguer, M., Jelen, P. 1986. "Food Engineering and Process Applications". Elsevier. UK.

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

Lorenz, K. J., Kulp, K. 1991. "Handbook of Cereals Science and Technology". Marcel Dekker. USA.

Manley, D. J. 1989. "Tecnología de la Industria Galletera: Galletas, Crackers y otros Horneados". Acribia. España.

Matz, S. A. 1995. "The Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed". 3rd ed. Van Nostrand Reinhold. USA.

Matz, S. A. 1993. "Snack Food and Technology". 3rd ed. Van Nostrand Reinhold. USA.

Matz, S. A. 1999. "Cereals Science". Pan-Tech International. USA.

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

O'Connor, C. 1987. "Extrusion Technology for the Food Industry". Elsevier. UK.

Owens, G. 2001. "Cereals Processing Technology". CRC. USA.

Quaglia, G. 1991. "Ciencia y Tecnología de la Panificación". Acribia. España.

Toledo, R. 2001. "Fundamentals of Food Process Engineering". 2nd. Academic. USA.

Tscheuschner, H. D. 2001. "Fundamentos de Tecnología de los Alimentos". Acribia. España.

Perfil Profesiográfico:
 Licenciatura en ingeniería en alimentos o área afín, con amplia experiencia en la docencia en educación superior y con actividad en investigación aplicada, desarrollo y diseño de productos y procesos en el área de estudio.

Módulo III: Marco Práctico para el Desarrollo del Proyecto		
Objetivo (s): Planear un proyecto de investigación aplicado a productos de cereales obtenidos en la industria con el fin de integrar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería en Alimentos.		
No. Horas	Etapas	Actividades
30	I. Planeación (anteproyecto)	1.1 Cronograma de actividades 1.2 Investigación documental 1.3 Selección del tema 1.4 Identificación del problema 1.5 Selección del problema 1.6 Definición de objetivos 1.7 Planteamiento de la metodología de trabajo. 1.8 Alternativas de soluciones creativas. 1.9 Desarrollo escrito de índice, introducción, antecedentes y metodología de trabajo.
240	II. Ejecución (estudio del mercado, estudio técnico, estudio económico, evaluación económica)	2.1 Ejecución de la metodología de trabajo 2.2 Propuesta de la idea a los diseños (modelos) 2.3 Prototipos 2.4 Seguimiento de la metodología a través de bitácoras de

		trabajo 2.5 Tratamiento parcial de resultados 2.6 Análisis parcial de resultados.
50	III: Evaluación (toma de decisión, proyecto definitivo)	3.1 Análisis y discusión global de resultados 3.2 Planteamiento de conclusiones 3.3 Toma de decisiones 3.4 Retroalimentación 3.5 Proyecto definitivo 3.6 Elaboración del informe final: desarrollo escrito de tratamiento, análisis y discusión de resultados, planos y especificaciones, conclusiones, bibliografía, anexos y apéndices.
<p>Rubros mínimos que deberá contener el trabajo escrito:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Portada 2. Índices de contenido, figuras y cuadros 3. Resumen 4. Introducción 5. Antecedentes (síntesis descriptiva y explicación detallada del problema de estudio) 6. Metodología de trabajo (modelo experimental que se utilizó) 7. Análisis y discusión de resultados y/o problema 8. Conclusiones 9. Recomendaciones 10. Referencias bibliográficas 11. Anexos / apéndices. 		
<p>Líneas Genéricas de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de manual sobre BPM en los procesos de panificación y galletería. • Planteamiento de un sistema de calidad basado en las normas ISO para productos extruídos. • Establecimiento de sistemas de control de puntos críticos en productos elaborados a base de almidones modificados. • Manejo y control del cereal durante la postcosecha. • Establecimiento de métodos de evaluación de la calidad de productos de panificación obtenidos por masas congeladas. 		
<p>Técnicas Didácticas: Proyecto (científico y/o técnico). Aplicación de entrevistas, asesorías, discusión dirigida y seminarios</p>		
<p>Recursos Didácticos: Libre.</p>		
<p>Sistema de Evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación individual y por equipo de la aplicación de cada técnica didáctica. 2. Evaluación de seguimiento escrito del proyecto. 3. Sumaria a partir de la evaluación de cada una de las actividades. 		
<p>Referencias Bibliográficas: Por las características del módulo es Libre.</p>		
<p>Perfil Profesiográfico: Licenciatura en ingeniería en alimentos o área afín, con amplia experiencia en la docencia en educación superior; con actividades en investigación aplicada, desarrollo y diseño de productos y procesos en el área de estudio. Experiencia en el manejo de equipos de trabajo, así como en la formulación y evaluación de proyectos multidisciplinarios.</p>		
<p>Sistema de Evaluación Global para la Acreditación de la Asignatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para acreditar la asignatura es indispensable haber acreditado satisfactoriamente los tres módulos. 2. La calificación final será la resultante del promedio de las evaluaciones aprobatorias de cada módulo. 		