

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 PRODUCTOS LÁCTEOS		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NUMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OPTATIVA	CLAVE 0917	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 procesamiento de productos lácteos a fin de establecer un programa de calidad de los diferentes procesos de transformación y/o conservación aplicados en la industria de la leche.

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	Elaboración de diagramas causa-efecto.

	variables.	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 de Luna, Y., Luna, M. 2000. "Los Trabajos Escritos". 2ª ed. Universidad Iberoamericana. México. Garza Mercado, A. 2000. "Normas de Estilo Bibliográfico para Ensayos Semestrales y Tesis". 2ª. ed. El Colegio de México. México González Reyna, S. 1998. "Manual de Redacción e investigación Documental". 3ª ed. Trillas. México. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. 2004. "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 Días, 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): Evaluación del proceso y materiales de envase en productos lácteos. Evaluación de puntos críticos en el de procesamiento de leche y productos lácteos e implementación de herramientas estadísticas para el control de calidad.		
Horas	Tema	Subtema
10	Aspectos tecnológicos y puntos críticos de control en el procesamiento de lácteos	1. Leches fluidas, productos concentrados y deshidratados de leche 2. Quesos 3. Yogurt y bebidas fermentadas 5. Helados 6. Mantecillas
4	Equipos de separación en la industria láctea.	1. Funcionamiento, balances de materia, controles de operación de centrifugas, separadores, clarificadores 2. Sanitización
10	Intercambio de calor y masa en el procesamiento de leche	1 Pasteurization 1.1 Métodos intermitentes.

		<ul style="list-style-type: none"> 1.2 Continuos: HTST, intercambiadores de calor, condiciones de proceso, equipo. 2. Procesamiento UHT. 2.1 Métodos UHT avances. 2.2 Calentamiento directo e indirecto. 2.3 Envasado aséptico. 3. Evaporación y deshidratación de leche. 3.1 Transferencia de calor y masa durante la operación. 3.2 Equipos, condiciones de operación. 3.3 Servicios, controles. 4. Sanitización.
12	Procesos de membrana	<ul style="list-style-type: none"> 1. Principios de operación. 2. Variables de operación y controles en osmosis inversa, ultrafiltración, microfiltración, intercambio iónico. 3. Hardware de diseño. 4. Sanitización.
4	Homogenización de leche y sus productos	<ul style="list-style-type: none"> 1. Homogenización, mecanismos. 1.1 Variables de la homogenización. 1.2. Efectos en la homogenización de la turbulencia y la cavitación. Control de operación.
10	Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> 1 Introducción. 1.1 Terminología. 1.2 Buenas prácticas agropecuarias. 1.3 Buenas prácticas de manufactura. 1.4 Análisis de riesgos y control de puntos críticos. 2 Materia prima, producto y almacenamiento. 2.1 Muestreo preliminar. 2.2 Tipos de muestro. 2.3 Control de materiales. 3 Proceso. 3.1 Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP). 3.2 Inspección. Control estadístico de proceso (CEP)
10	Manual de calidad	<ul style="list-style-type: none"> 1. Políticas de calidad. 2. Aseguramiento de calidad. 2.1 Procedimientos. 3. Auditorías de calidad. 3.1 Acciones correctivas. 4. Análisis de procesos. 5. Herramientas estadísticas para el análisis de procesos.

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: Arbiza Aguirre, S. I., Lucas, T. J. 2001. "La Leche Caprina y su Producción". Editores Mexicanos Unidos. México. Early, R. 2000. "Tecnología de los Productos Lácteos". Acribia. España. Ellner, R. 2000. "Preguntas y Respuestas sobre Microbiología de la Leche y los Productos Lácteos". Díaz de Santos. España. Evans, J. R., Lindsay, W. 2000. "Administración y Control de la Calidad". International Thomson. México. Hines, W. W., Montgomery, D. C. 2002. "Probabilidad y Estadística para Ingeniería". 2ª ed. Compañía Editorial Continental. México.

Keating, P. F. 1999. "Introducción a la Lactología". 2ª. Ed. Limusa. México.

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

Kon, S. K. 1997. "La Leche y los Productos Lácteos en la Nutrición Humana". ONU-FAO. Italia.

Luquet, F., Bonjean, Y. 1991. "La Leche: de la Mamá a la Lechería". Acribia. España.

Spreer, E. 1998. "Milk and Dairy Product Technology". Marcel Dekker. USA.

Tamime, A. Y., Robinson, R. K. 1999. "Yogurt: Science and Technology". 2ª. ed. Woodhead. USA.

Varnam, A., Sutherland, J. P. 1995. "Leche y Productos Lácteos: Tecnología, Química y Microbiología". Acribia. España.

Veisseyre, R. 1988. "Lactología Técnica: Composición, Recogida, Tratamiento y Transformación de la Leche". 2ª ed. Acribia. España.

Walstra, P. 1999. "Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes". Marcel Dekker. USA.

Perfil Profesiográfico:
 Licenciatura o posgrado 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: Instrumentación de sistemas de calidad, mediante la revisión dirigida de procesos de transformación y/o conservación, normas y procedimientos aplicados en la industria de la leche y productos lácteos.		
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 Identificación de variables. 1.8 Selección de variables. 1.9 Planteamiento de hipótesis. 1.10 Planteamiento de la metodología de trabajo. 1.11 Alternativas de soluciones creativas. 1.12 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 Contrastación de hipótesis de trabajo. 3.3 Planteamiento de conclusiones. 3.4 Toma de decisiones. 3.5 Retroalimentación. 3.6 Proyecto definitivo. 3.7 Elaboración del informe final: desarrollo escrito de tratamiento, análisis y discusión de resultados, planos y especificaciones, conclusiones, bibliografía, anexos y apéndices.
Rubros mínimos que deberá contener el trabajo escrito:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Portada 2. Índices de contenido, figuras y cuadros 3. Resumen 4. Introducción 		

<ul style="list-style-type: none"> 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> <p>Conservación y comercialización de leche y productos lácteos. Nuevas tendencias en el procesamiento. Vida útil y operaciones previas. Producción de quesos madurados. Diseño sanitario de una planta elaboradora de productos cárnicos. Elaboración de un procedimiento, manual y programa de calidad en la industria láctea. Aplicación de una auditoría sanitaria.</p>
<p>Técnicas didácticas:</p> <p>Proyecto (científico y/o técnico). Aplicación de entrevistas, asesorías, discusión dirigida y seminarios.</p>
<p>Recursos didácticos:</p> <p>Libre.</p>
<p>Sistema de evaluación:</p> <ul 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:</p> <p>Por las características del módulo es libre.</p>
<p>Perfil profesiográfico:</p> <p>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> <p>Para acreditar la asignatura es indispensable haber acreditado satisfactoriamente los tres módulos. La calificación final será la resultante del promedio de las evaluaciones aprobatorias de cada módulo.</p>