

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>INDUSTRIALIZACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS I</b>
Carrera: <b>Ingeniería en Industrias Alimentarias</b>
Clave de la asignatura: <b>FLE-1004</b>
Horas teoría-Horas práctica-Créditos: <b>2-2-6</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (Cambios y Justificación)</b>
Instituto Tecnológico Superior de Arandas, 19 al 28 de Mayo de 2010.	Miembros de la academia de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Arandas.	Actualización de los programas de estudio de las materias de la especialidad de Fermentaciones y Lácteos.

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>ANTERIORES</b>		<b>POSTERIORES</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Química inorgánica	Tabla periódica Estequiometría	Industrialización de productos Lácteos II	Tecnología de elaboración de nuevos productos derivados de la leche.
Química orgánica	Química del carbono Propiedades funcionales		
Bioquímica	Agua Enzimas Nucleótidos Metabolitos secundarios		
Química de los Alimentos	Carbohidratos Lípidos Proteínas Minerales Vitaminas		
Ciencia de la leche Microbiología	Bacterias, Mohos y Levaduras		

### **b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado**

Aporta los fundamentos para comprender, interpretar y conocer las metodologías para la industrialización de la leche y derivados. También aporta los conocimientos relacionados a la maquinaria y equipo utilizados en esta rama de la Industria alimenticia.

### **4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO**

Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para comprender y predecir el comportamiento tecnológico de la leche como materia prima y su industrialización, así como de todos los componentes del sistema.

### **5.- TEMARIO**

<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>
1	Pago de la leche en función de la calidad	1.1. Factores de calidad. 1.2. Implantación de un sistema de clasificación y sus objetivos. 1.3. Sistemas de clasificación y valorización para pagos.
2	Industrialización de la leche	2.1. Leches pasteurizadas. 2.1.1. Procesos de pasteurización. 2.1.1.1. Pasteurización lenta. 2.1.1.2. Pasteurización rápida. 2.1.1.3. Ultrapasteurización. 2.2. Leches concentradas. 2.2.1. Procesos de elaboración. 2.3. Leche en polvo. 2.3.1. Características y conservación. 2.3.2. Esquemas de fabricación de leche en polvo. 2.3.3. Control de calidad.
3	Elaboración de productos lácteos	3.1. Crema. 3.1.1. Definición y observaciones generales. 3.1.2. Rendimiento. 3.1.3. Pasteurización. 3.1.4. Obtención de la crema y estandarización. 3.2. Mantequilla. 3.2.1. Estandarización. 3.2.2. Maduración de la crema. 3.2.3. Esquemas de fabricación de la mantequilla.
4	Elaboración de subproductos de leche	4.1. Elaboración de helados estándar. 4.2. Elaboración de leches ácidas. 4.3. Elaboración de leche concentrada azucarada a presión natural. 4.4. Demostración de procesos de pasteurización y envasado de leche fluida. 4.5. Elaboración de dulces de leche. 4.6. Elaboración de chongos zamoranos.

Unidad	Tema	Subtemas
5	Producción de queso	5.1. Introducción. 5.2. Clasificación de los quesos. 5.3. La leche para quesería. 5.4. Aditivos en la industria quesera. 5.5. Coagulación de la leche. 5.5.1. Tipos de coagulación. 5.6. El cuajo. 5.6.1. Características de la cuajada formada por la acción del cuajo. 5.6.2. Fuerza del cuajo. 5.6.2.1. Definición y determinación de la fuerza del cuajo. 5.7. Tratamiento de la cuajada. 5.8. Desuerado. 5.9. Acidificación. 5.10. Moldeado. 5.11. Salado. 5.12. Prensado. 5.13. Maduración. 5.14. Procesos de elaboración de quesos. 5.14.1. Queso Fresco. 5.14.2. Queso Ranchero. 5.14.3. Queso Adobera. 5.14.4. Queso Oaxaca. 5.14.5. Queso Chihuahua.

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Química inorgánica
- Química orgánica
- Química de Alimentos
- Bioquímica
- Microbiología General y de Alimentos
- Ciencia de la leche
- Análisis de tequilas y productos lácteos
- Comprensión de Textos en Inglés

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

La materia se basa en el aprendizaje práctico de los capítulos mencionados, por lo que se requiere de prácticas a nivel de planta piloto.

- Relacionar la asignatura con las anteriores y posteriores; explicar el logro de los objetivos
- Utilización de herramientas didácticas tales como: proyector, videocasete, proyector de diapositivas
- Utilización de apuntes
- Visitas industriales
- Desarrollar un proyecto de investigación para observar los cambios bioquímicos que se efectúan en la leche
- Realizar prácticas de laboratorio que faciliten la comprensión de las características fisicoquímicas de la leche y sus productos
- Revisión de Revistas de Divulgación Científica con tópicos selectos de Industrialización de productos lácteos.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Para evaluar el aprendizaje logrado se recomienda:

- Evaluación escrita
- Evaluación de su desempeño en prácticas
- Evaluación de protocolos de investigación, ensayos, etc.
- Tareas extra clases
- Evaluación de prácticas de laboratorio: Antes, durante y después de la práctica
- Evaluación de visitas industriales: Antes, durante y después de la visita
- Auto evaluación

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Pago de la leche en función de la calidad

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprender la importancia de un buen sistema de pago por calidad en la industria láctea.	Para el logro del objetivo educativo, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinará la importancia que tienen las propiedades físicas y químicas en el comportamiento de la leche como materia prima industrial.</li><li>• Identificará cada una de las propiedades fisicoquímicas de la leche como factores de calidad.</li><li>• Elaborará un reporte sobre la utilización de estos parámetros en algunas industrias del área de lácteos.</li><li>• Consultará los diversos sistemas de pago por calidad utilizados en industrias lácteas de la región.</li></ul>	2, 3, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 22

## Unidad 2: Industrialización de la leche

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocer las tecnologías de industrialización de la leche y sus productos.	Para el logro del objetivo educativo, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocerá la oferta productiva a partir de la leche.</li><li>• Comprenderá los métodos de elaboración de leches pasteurizadas.</li><li>• Experimentará el comportamiento de la leche durante el proceso de pasteurización.</li><li>• Conocerá la maquinaria y equipo utilizadas para la pasteurización de la leche.</li><li>• Determinará la importancia tecnológica de cada una de las fases durante la obtención de leche pasteurizada, condensada, y en polvo.</li><li>• Elaborará de manera experimental productos como crema, mantequilla y leches concentradas y en polvo.</li></ul>	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## Unidad 3: Elaboración de productos lácteos

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocer las tecnologías de industrialización de productos de la leche.	Para el logro del objetivo educativo, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprenderá los métodos de elaboración de diversos tipos de crema.</li><li>• Experimentará el comportamiento de la leche durante el proceso de descremado.</li><li>• Conocerá la maquinaria y equipo utilizadas para la producción de crema y mantequilla.</li><li>• Determinará la importancia tecnológica de cada una de las fases durante la obtención de crema y mantequilla.</li><li>• Elaborará de manera experimental productos como crema y mantequilla.</li></ul>	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

#### Unidad 4: Elaboración de subproductos de la leche

<b>Objetivo Educacional</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocer los diferentes procesos de elaboración de los subproductos de la leche.	Para el logro del objetivo educacional, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocerá los diferentes subproductos derivados de la leche.</li><li>• Experimentará el comportamiento de las condiciones de elaboración de subproductos derivados de la leche.</li><li>• Elaborará de manera experimental los diferentes subproductos derivados de la leche.</li></ul>	1, 2, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15

#### Unidad 5: Producción de queso

<b>Objetivo Educacional</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocer la tecnología de producción de quesos.	Para el logro del objetivo educacional, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocerá la oferta productiva a de los quesos a nivel nacional y mundial.</li><li>• Comprenderá los métodos de elaboración de quesos.</li><li>• Experimentará el comportamiento de la leche durante el proceso de elaboración de los quesos.</li><li>• Conocerá la maquinaria y equipo utilizadas para la elaboración de quesos.</li><li>• Determinará la importancia tecnológica de cada una de las fases durante la obtención de quesos.</li><li>• Elaborará de manera experimental diversos tipos de queso.</li><li>• Experimentará a nivel de laboratorio cada uno de los procesos industriales a los que es sometida la leche.</li></ul>	1, 2, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15

## **10.- FUENTES DE INFORMACIÓN**

- 1.- Alais, Charles. Ciencia de la leche. Compañía editorial Continental, S.A. 2000.
- 2.- Davis Robinson *Bioquímica Y Valor Nutritivo De Los Alimentos* Acribia 1991
- 3.- Ronald Kirk *Composición Y Análisis de los Alimentos* CECSA 1996
- 4.- Erich Luck *Conservación Química De Los Alimentos* Acribia 2000
- 5.- Badui, D. Salvador. Química de los alimentos. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V. 5ª. Edición. 1999 .
- 6.- Keating, Patrick F. Introducción a la Lactología. Editorial Limusa, S.A de C.V. México, d.F. 1999.
- 7.- Glenn R. Gibson (Editor), Christine M. Williams (Editor) *Functional Foods: Concept to Product (Woodhead Publishing in Food Science and Technology)* Publisher: CRC Press; (November 2000)
- 8.- S. S. Deshpande (Editor), Allen R. Overman *Handbook of Food Toxicology (Food Science and Technology, 119)* Publisher: Marcel Dekker; (August 2002)
- 9.- Jena Claude Cheftel *Introd. A La Bioquímica Y Tecnología De Los Alimentos* Acribia 1997
- 10.- Jean Adrian *La Ciencia De Los Alimentos De La A a La Z* Acribia 1990
- 11.- Pieter Walstra *Physical Chemistry of Foods (Food Science and Technology, Vol 121)* Publisher: Marcel Dekker; (October 2002)
- 12.- Salfield *Práctica De Ciencia De Los Alimentos* Acribia 1977
- 13.- Owen Fennema *Química De Los Alimentos* Acribia 2000
- 14.- Fisher *Valor Nutritivo De Los Alimentos* Limusa 2000
- 15.- García Garibay, Quintero Ramírez, López Munguía. *Biotecnología Alimentaria.* Editorial Limusa, S.A. de C.V. 1998.

## **11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Elaboración de productos lácteos:
- Leches Pasteurizadas
- Leches concentradas
- Leche en Polvo
- Crema
- Mantequilla
- 5 a 6 tipos de queso