

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Tecnología de Lácteos
Carrera:	Ingeniería en Industrias Alimentarias
Clave de la asignatura:	ALM-1027
SATCA ¹	2 – 4 – 6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La finalidad de los contenidos de esta asignatura permitirá que el estudiante adquiera los conocimientos, habilidades y destrezas que fortalezcan sus competencias en la operación y desarrollo de productos lácteos con alto valor agregado basados en la normatividad vigente

Su importancia consiste en desarrollar y aplicar las técnicas tradicionales y emergentes para la elaboración y conservación de los productos lácteos

Esta materia presenta relación con otras asignaturas principalmente con tecnología de conservación de alimentos, gestión de la calidad e inocuidad en los temas tecnologías del empleo de conservadores químicos y biológicos y sus estándares en la red de valor alimentaria, el uso de tecnología emergentes para garantizar la calidad de los productos.

Intención didáctica.

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura; Incluyendo el contexto y tendencias de la industria alimentaria regional, nacional e internacional, con el propósito de conocer y analizar las tendencias actuales bajo normativa que le propicien el desarrollo de tecnologías en el área de lácteos que le permitan ser competente en los diferentes sectores de comercialización.

Primera unidad; Se analizan tendencias de la industria alimentaria regional, nacional e internacional, con el propósito de conocer la situación y problemática actual del sector alimentario

Segunda unidad; El alumno conocerá, manipulará y desarrollará los aspectos fisicoquímicos de la leche, en donde pueda generar alternativas de industrialización que den como resultado nuevos productos.

Tercera unidad; permitirá conocer y diferenciar, los microorganismos que influyen en la transformación y conservación de productos lácteos (lactobasilos bulgáricos, termófilos, etc.).

Cuarta unidad; el alumno conocerá y aplicará los aspectos legales de la industria láctea, en la cual integre el uso y manejo de los aditivos que le ayuden a potencializar las características organolépticas y fisicoquímicas de los productos lácteos.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El profesor de esta asignatura deberá generar actividades de aprendizaje que le permitan al estudiante analizar, pensar y transferir lo aprendido a procesos de producción de lácteos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas
Analizar y controlar los procesos de transformación de productos lácteos con alto valor agregado; utilizando técnicas y procedimientos basados en la normatividad vigente, apoyados en el manejo adecuado de microorganismos y aditivos.	Competencias instrumentales <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidades para manejo y operación de equipo y maquinaria relacionados con la materia.• Habilidad para interpretar y aplicar diagramas de flujo, procedimientos y técnicas para transformación de lácteos.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. Competencias interpersonales <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidad de relacionarse en el entorno laboral.• Compromiso ético. Competencias sistémicas <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Búsqueda del logro• Capacidad de adaptarse a nuevas condiciones.• Liderazgo• Capacidad de diseñar y gestionar proyectos.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Arandas del 14 de Septiembre de 2009 al 05 de Febrero de 2010.	Representante de la Academia de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Arandas.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Analizar y controlar los procesos de transformación de productos lácteos con alto valor agregado; utilizando técnicas y procedimientos basados en la normatividad vigente, apoyados en el manejo adecuado de microorganismos y aditivos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Asegurar la inocuidad alimentaria de un proceso transformación.
- Desarrollar y aplicar las tecnología tradicionales y emergentes de conservación de alimentos.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Contexto y tendencias de la industria láctea regional, nacional e internacional.	1.1 Panorama actual de la industria láctea regional, nacional e internacional. 1.2 Tendencias de la industria láctea a nivel regional, nacional e internacional. 1.3 Papel de la industria láctea en la economía nacional. 1.4 Factores que afectan el desarrollo de la industria láctea. 1.5 La tecnología como factor de desarrollo
2	Introducción a la lactología.	2.1 Biosíntesis de la leche en la glándula mamaria 2.2 Composición General de la leche 2.3 Carbohidratos 2.3.1 Aspectos bioquímicos de la lactosa 2.3.2. Estructura y propiedades físicas de la lactosa 2.4 Lípidos 2.4.1 Biosíntesis de los lípidos de la leche 2.4.2 Características químicas 2.4.3 Propiedades físicas de los lípidos de la leche 2.4.4 Otros lípidos de importancia en la leche 2.5 Proteínas 2.5.1 Caseínas 2.5.2 Composición de la caseína entera. 2.5.3 Caseínas insensibles al calcio. 2.5.4 Caseínas sensibles al calcio. 2.5.5 Proteínas del suero. 2.5.6 Mecanismo de coagulación de las caseínas. 2.6 Enzimas de la leche. 2.6.1 Las enzimas como índice de calidad 2.7 Sales y Minerales 2.8 Vitaminas 2.9 Gases 2.10 Pigmentos 2.11 Valor nutritivo de los productos lácteos. 2.12 Tipos de coagulación
3	Importancia de los microorganismos en los productos lácteos	3.1 Actividad bioquímica de los microorganismos. 3.1.1. Descomposición de los CHO. 3.1.2. Descomposición de las proteínas. 3.1.3. Descomposición de la grasa. 3.1.4. Producción de olores. 3.1.5. Producción de pigmentos 3.2 Biotecnología en la fermentación de productos lácteos. 3.2.1. Microorganismos deseables en leche y productos lácteos

Unidad	Temas	Subtemas
4	Tecnología de productos lácteos	4.1. Importancia y función de los aditivos en la Industria láctea. 4.2 Uso y manejo de aditivos en la elaboración de productos lácteos. 4.3 Aspectos legislativos y normativos relacionados con el uso y manejo aditivos en la industria láctea 4.4 Productos Lácteos. 4.4.1. Leches líquidas 4.4.2. Leches enriquecidas 4.4.3. Leches especiales 4.4.4. Leches fermentadas con propiedades probióticas 4.4.5. Quesos (frascos, de pasta, madurados, fundidos) 4.4.6. Quesos bajos en grasa 4.4.7. Quesos probióticos 4.4.8. Quesos con propiedades bioactivas 4.4.9. Nata y mantequilla 4.4.10. Preparados lácteos (rompope) 4.4.11. Postres (dulces de leche, helados, confitería, etc) 4.4.12. Leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas 4.4.13 Leches concentradas (leche en polvo)

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de industrialización de lácteos en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, la motivación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y con enfoque sustentable.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a, lácteos y derivados

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación deber ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Estructurar y desarrollar reporte de prácticas de lácteos y derivados.
- Desempeño del alumno en el aula.
- Reporta visitas industriales.
- Examen escrito para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Información obtenida de investigaciones de fuentes científicas, ensayos.
- Realizar exposiciones por parte del alumno frente a grupo.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Contexto y tendencias de la industria láctea regional, nacional e internacional.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Analizar el rol que juega la industria láctea dentro de la economía regional, nacional e internacional, reconociendo las fortalezas y debilidades de tecnología para la industria láctea.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en diferentes fuentes bibliográficas, datos relevantes del panorama actual sobre la industria láctea regional, nacional e internacional.• Discutir en plenaria, sobre el impacto económico de la industria lechera sobre el desarrollo regional, nacional e internacional.• Analizar la información de las tendencias de la industria concentrada en diferentes fuentes (INEGI, SAGARPA).• Investigar y Analizar información en textos de divulgación científica que resalten la importancia de la leche y los productos lácteos en la industria alimentaria.• Elaborar cuadros sinópticos resaltando el tipo de tecnologías utilizadas en la industria láctea.

Unidad 2: Introducción a la lactología

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diferenciar sobre los componentes principales de la leche y las reacciones químicas y bioquímicas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en diferentes fuentes de información la composición general de la leche, realizando un cuadro comparativo con la información obtenida.• Investigar y categorizar en un cuadro sinóptico los carbohidratos presentes en la leche, definiendo sus características particulares.• Analizar y realizar esquemas de la estructura y propiedades físicas de la lactosa así como sus transformaciones bioquímicas• Investigar y discutir en mesas plenarias los principales lípidos presentes en la leche definiendo las características químicas y físicas a través de la participación grupal.• Elabora un mapa conceptual de la biosíntesis de lípidos en leche para su discusión y comprensión.• Realizar de manera practica la extracción de grasa de la leche para observar sus características y compararlas con la información teórica.• Investigar y discutir las principales proteínas presentes en leche.• Investigar, analizar y discutir las características principales de las caseínas y su interacción con los minerales.• Explicar el mecanismo de coagulación de las caseínas mediante el uso de diferentes coagulantes.• Realizar investigación en diferentes fuentes acerca de las enzimas de importancia en el procesamiento de lácteos, enfatizando su función.• Investigar y analizar el contenido y funciones que realizan las sales en leche y sus derivados.• Investigar y analizar los gases y pigmentos presentes en leche y discutir su importancia.• Analizar el contenido nutrimental de diferentes productos lácteos, realizar un cuadro comparativo con los mismos y elaborar un resumen en donde se explique el valor nutritivo de los productos lácteos.

Unidad 3: Importancia de los microorganismos en los productos lácteos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar las características de los diferentes microorganismos que actúan en la leche, así como aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de productos lácteos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y diferenciar en un cuadro sinóptico, las características microbiológicas de la leche.• Analizar en textos de divulgación científica artículos de contenido microbiano y determinar la importancia en la calidad de la leche.• Efectuar prácticas para determinar curvas de crecimiento microbiano en las cuales se haga uso de cultivos lácteos, controlando los factores de crecimiento.• Visitar empresas en las cuales se elaboren productos lácteos

Unidad 4: Tecnología de productos lácteos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Desarrollar y controlar procesos de transformación de productos lácteos basados en la normatividad vigente, identificando el uso y aplicación de aditivos alimentarios, para la optimización de los procesos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar todos los tipos de aditivos que se utilizan en la industria láctea y su funcionalidad.• Investigar la normatividad existente de aditivos que se aplique a la industria de productos lácteos.• Conocer y utilizar métodos y técnicas para la elaboración de leches líquidas, enriquecidas, especiales y fermentadas con propiedades probióticas.• Aplicar y controlar métodos y técnicas para la elaboración de diferentes tipos de quesos.• Aplicar y controlar métodos y técnicas para la elaboración de nata y mantequilla.• Aplicar y controlar métodos y técnicas para la elaboración de preparados lácteos (rompopo) y postres (dulces de leche, helados, confitería, etc).

11.- 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. Salfeld *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.
16. Roser Romero del Castillo Shelly, Josep Mestres Lagarriga. Productos lácteos. Tecnología, Edicions UPC, 2004
17. Alan H. Varnam, Jane P. Sutherland, Rosa Oria Almudí. Leche y productos lácteos: tecnología, química y microbiología, *Volumen 1 de Alimentos Básicos Series*, Acribia, 1995.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Elaboración de leches líquidas.
- Elaboración leches enriquecidas.
- Elaboración leches especiales.
- Elaboración leches fermentadas con propiedades probióticas.
- Elaboración de quesos (frascos, de pasta, madurados, fundidos).
- Elaboración quesos bajos en grasa.
- Elaboración quesos probióticos.
- Elaboración de quesos con propiedades bioactivas.
- Elaboración de nata y mantequilla.
- Elaboración de preparados lácteos (rompope).
- Elaboración de postres (dulces de leche, helados, confitería, etc).
- Elaboración de leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas.
- Elaboración de leches concentradas (leche en polvo).