

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

## **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

### **ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE**

#### **I. DATOS GENERALES**

Unidad Académica: Ingeniería Agroindustrial

Programa educativo: Ingeniería Agroindustrial

Nivel Educativo: Licenciatura

Línea Curricular: Tecnológica (Laboratorios)

Asignatura: Análisis de la Calidad de la leche

Clave: 3610

Carácter: Optativo

Tipo: Teórico-Práctico

Prerrequisitos: Análisis de Alimentos; Química de Alimentos; Microbiología

Nombre del Profesor: Armando Santos Moreno

Ciclo Escolar: 2016/2017

Estructura curricular: Semestral

Semestre: Quinto al octavo

Horas Teoría/semana: 1.0

Horas Práctica/semana: 3.0

Horas de Trabajo o Independiente: 2.0

Horas Totales del Curso: 64

#### **II. INTRODUCCIÓN**

La producción de leche se encuentra distribuida a través de todo el país tanto en pequeña escala como en establecimientos de grandes dimensiones y cada vez más se exige conocimiento sobre su control de calidad, es por ello que se hace necesario la preparación de profesionales con capacidad de análisis químico y microbiológico con un enfoque crítico y honesto en la toma de decisiones sobre la calidad de la leche producida en el país.

Esta materia esta ubicada dentro del plan de estudios desde el sexto al décimo semestre, dado que se relaciona verticalmente como materias de prerrequisitos las asignaturas de Química de Alimentos y Microbiología de Alimentos y su relación horizontal serían la materia de Tecnología de Alimentos de Origen Animal. Es una asignatura mayoritariamente práctica en donde se utilizan principalmente metodologías existentes en la normatividad mexicana por lo que la evaluación se realiza con la actividad práctica en el laboratorio y conocimientos teóricos relacionados con la normatividad.

### **III. PRESENTACIÓN**

El análisis de la calidad de la leche es un curso en donde se aplican conocimientos químicos y microbiológicos así como las normas de leche relacionadas con su composición y manejo; los conocimientos impartidos se utilizan en los cursos tecnológicos relacionados con leche y para su aplicación en el desempeño profesional al respecto. Es una asignatura mayoritariamente práctica en donde se utilizan principalmente metodologías existentes en la normatividad mexicana. El curso se efectúa con material y equipo del laboratorio ya sea específico como general, para el desarrollo de habilidades en la identificación y cuantificación de los componentes propios y de contaminación de la leche. Se hace uso de manuales y metodología de normas mexicanas relacionadas con la leche, videos y material audiovisual. La evaluación es hecha principalmente con base en resultados de los análisis del laboratorio por medio de informes individuales y por equipo. Ésta asignatura requiere de habilidades de trabajo en el laboratorio de análisis de alimentos, así como conocimientos teóricos de la química y bioquímica de la leche; es necesaria para investigaciones sobre composición y manejo de la leche. En cada una de las sesiones se fomentará la honestidad en el trabajo en equipo con respeto y tolerancia.

### **IV. OBJETIVO GENERAL**

Utilizar principalmente, las normas mexicanas como metodología para efectuar el análisis fisicoquímico y microbiológico de la leche, generando resultados cualitativos y cuantitativos.

### **V. CONTENIDOS**

#### **UNIDAD 1: Introducción**

##### **Objetivos:**

Analizar el programa de la asignatura y videos de ordeña y colecta en los diferentes Sistema de Producción de Leche en México para distinguir así los tipo de leche que se encuentran la república mexicana.

##### **Contenido:**

- Programa de la asignatura
- Videos de los Sistemas de producción de leche en México
- Ordeña de la leche en los distintos Sistemas de Producción de leche en México.
- Ordeña de la leche en los distintos Sistemas de Producción de leche en México.
- Colecta de leche en los distintos Sistemas de Producción de leche en México.

**Tiempo:** Teoría 1.0 h.; Práctica 3.0 h.

### **Práctica 1. Ordeña y colecta en los diferentes Sistema de Producción de Leche en México**

Duración: 3.0 h

**Objetivo de la práctica.** Analizar los Sistemas de Producción de leche así como la colecta y los tipos de ordeña para inferir la calidad de la leche en las distintas regiones del país.

## **UNIDAD 2: Calidad Fisicoquímica de la leche**

### **Objetivos:**

Aplicar técnicas de laboratorio para contrastar el contenido fisicoquímico de las distintas leches de los Sistemas de Producción en México con base a las Normas nacionales, para evaluar su cumplimiento.

### **Contenido:**

- Determinación del contenido de grasa
- Determinación del contenido de Sólidos no grasos (SNG)
- Determinación de Densidad
- Determinación del punto crioscópico

**Tiempo:** Teoría 3.0 h.; Práctica 9.0 h.

### **Práctica 2: Determinación del contenido de grasa**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Establecer el contenido de grasa en distintas leches a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

### **Práctica 3: Determinación de sólidos no grasos y densidad**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Establecer el contenido de sólidos no grasos y densidad en distintas leches con el fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

### **Práctica 4: Determinación de punto crioscópico**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Establecer el punto crioscópico en distintas leches para interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana .

## **UNIDAD 3: Calidad Sanitaria de la leche**

### **Objetivos:**

Aplicar técnicas de laboratorio cuantitativas y cualitativas para contrastar la calidad sanitaria de la leche en los distintos Sistemas de Producción de México con base en las Normas nacionales.

**Contenido:**

- Pruebas indirectas: acidez; pruebas de alcohol al 68 y 72%; pruebas de estabilidad al calor; tiempo de reducción de azul de metileno y resazurina.
- Prueba de fosfatasa y peroxidasa
- Cuenta de células somáticas: pruebas California y Wisconsin; cuentas indirectas
- Determinación de antibióticos

**Tiempo:** Teoría 4.0 h. Práctica 12.0 h

**Práctica 5: Pruebas sanitarias indirectas de la leche**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar por medio de pruebas indirectas rápidas y sencillas, el estado sanitario de distintas leches a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

**Práctica 6: Pruebas cualitativas de fosfatasa y peroxidasa**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar por medio de pruebas de fosfatasa y peroxidasa, la pasteurización y ultrapasteurización de la leche a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

**Práctica 7: Pruebas indirectas para la cuenta de células somáticas**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar de manera indirecta el contenido de células somáticas en la leche para interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

**Práctica 8: Determinación de antibióticos**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar cualitativamente el contenido de antibióticos en la leche para interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

## **UNIDAD 4: Presencia de adulterantes en la leche**

**Objetivos:**

Aplicar técnicas de laboratorio cuantitativas para contrastar la presencia de adulterantes más comunes de la leche en los distintos Sistemas de Producción de México con base en las Normas nacionales.

**Contenido:**

- Pruebas cualitativas de la presencia de adulterantes más comunes en leche: agua; agua oxigenada; derivados clorados; formaldehído, neutralizantes; sales cuaternarias de amonio y material extraño.

**Tiempo:** Teoría 6.0 h. Práctica 18.0 h

Práctica 9: **Pruebas cuantitativas de adición de agua.**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar la adición de agua en leche a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

Práctica 10: **Pruebas cualitativas de adición de agua oxigenada y derivados clorados**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar cualitativamente la adición de agua oxigenada y derivados clorados en leche a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

Práctica 11: **Pruebas cualitativas de adición de formaldehído**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar cualitativamente la adición de formaldehído en leche a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

Práctica 12: **Pruebas cualitativas de adición de neutralizantes**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar cualitativamente la adición de neutralizantes en leche a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

Práctica 13: **Pruebas cualitativas de adición de sales cuaternarias de amonio**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar cualitativamente la adición de sales cuaternarias de amonio en leche a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

Práctica 14: **Pruebas para determinar la presencia de material extraño**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar la presencia de material extraño en la leche para interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

## **UNIDAD 5: Uso de Instrumentos Automatizados para medir la calidad de la leche**

### **Objetivos:**

Aplicar técnicas instrumentales automatizadas para analizar fisicoquímicamente de las leches de los distintos Sistemas de Producción en México con base en las Normas nacionales.

**Contenido:**

- Aparatos automatizados en base a ultrasonido (EcoMilk y LactoScan).

**Tiempo:** Teoría 2.0 h. Práctica 6.0 h

**Práctica 15: Uso del EkoMilk para la determinación de algunos parámetros fisicoquímicos en la leche**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar de manera automatizada algunos parámetros fisicoquímicos de la leche, haciendo uso del EkoMilk para interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

**Práctica 16: Uso del LactoScan para la determinación de algunos parámetros fisicoquímicos en la leche.**

Duración: 3.0 horas

**Objetivo de la práctica.** Determinar de manera automatizada algunos parámetros fisicoquímicos de la leche, haciendo uso del LactoScan a fin de interpretar los resultados con base en la normatividad vigente de la república mexicana.

## VI. EVALUACIÓN

<b>Criterio</b>	<b>Calificación (%)</b>
<b>Informe de prácticas</b> (15 reportes). Los reportes se entregarán una semana después de terminar la práctica. Se revisa: redacción 10%, congruencia 50%, interpretación de los resultados 20% y Discusión con la realidad en México (20%).	60
<b>Exámenes parciales</b> , que se aplicará un problema en cada de sesión de cada Unidad:	40
Unidad I	25
Unidad II	25
Unidad III	25
Unidad IV	25

## VII. BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA:

- Manual del usuario. MilkoScan™ FT1. FOSS Analytical A/S. Postbox 260, DK-3400 Hillerod, Dinamarca.
- User's Guide. Milk Analyzer. Ekomilk-M. Bulth 2000 Ltd. Industrial Area, VERA PLAST building. Stara Zagora, BULGARIA.
- User's Guide. Milk Analyzer. LactoScan. Bulth 2000 Ltd. Industrial Area, VERA PLAST building. Stara Zagora, BULGARIA.
- NMX-700-F-COFOCALEC-2004. Sistema, producto, leche-alimento lácteo-leche cruda de vaca-especificaciones.
- NOM-243-SSSA1-2010. Productos y servicios. Combinado y derivados lácteos. Descripciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- Villegas de Gante, A. y Santos-Moreno, A. 2010. Calidad de Leche Cruda. Editorial Trillas. México.

- Villegas de Gante, A. y Santos-Moreno, A. 2009. Manual Básico para Elaborar Productos Lácteos. Editorial Trillas. México.

### **COMPLEMENTARIA:**

- NMX-F-702-COFOCALEC-2004. Sistema Producto Leche-Alimentos-Lácteos-Determinación de fosfatasa residual en leche, formula láctea, producto lácteo combinado, helado y sorbetes-método de prueba (cancela a la NMX-F-368-1983).
- NMX-F-148-S-1982. Alimentos para Humanos-Determinación del índice de refracción en leche fluida.
- NMX-F-219-1972. Método de Prueba para la Determinación de Lactosa en leche.
- NMX-F-424-S-1982. Productos Alimenticios para uso humano-Determinación de la densidad en leche fluida.
- NMX-F-426-1982. Alimenticios para uso humano-Determinación de sólidos totales en leche fluida.
- NMX-F-717-COFOCALEC-2006. Sistema producto leche-alimento- lácteos-análisis microbiológico de leche y derivados-métodos de prueba rápidos.
- NMX-F-700-COFOCALEC-2004. Sistema producto leche-alimento-lácteo-leche cruda de vaca-especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba.
- NMX-F-716-COFOCALEC-2006. Sistema producto leche-alimento- lácteos-determinación de acidez en leche fluida, leche rehidratada y leche reconstituída-métodos de prueba (cancela a la nmx-f-420-s-1982 y nmx-f511-1988).
- PROY-NMX-F-718-COFOCALEC-2005. Sistema producto leche-alimento-lácteos-guía para el muestreo de leche y productos lácteos.
- NMX-F-708-COFOCALEC-2004. Sistema producto leche-alimentos- lácteos-determinación de grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos y sólidos totales en leche cruda, por espectroscopía de infrarrojo-métodos de prueba.

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

- Informes de cada una de las prácticas
- Exámenes prácticos de cada una de las unidades