



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y SERVICIO EN ZOOTECNIA**

**Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia**

**Programa de la asignatura**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS LECHEROS**

**Séptimo Año**

**1er. Semestre**

## I. DATOS GENERALES

---

Unidad Académica	<i>Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia</i>
Programa Educativo	<i>Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia Licenciatura</i>
Nivel Educativo	<i>Sistemas de producción</i>
Sección Disciplinar	<b>Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros</b>
Asignatura	<i>Obligatorio</i>
Carácter	<i>Teórico – practico</i>
Tipo	<i>Introducción a la Zootecnia, Anatomía Animal, Nutrición Animal, Fisiología Animal, Producción de Forrajes, Fundamentos del Mejoramiento Genético Animal y Manejo Reproductivo</i>
Prerrequisitos	
Profesores	<i>Dr. López Ordaz Rufino Dr. Alejandro Lara Bueno Dr. García Muñiz José Guadalupe</i>
Ciclo Escolar	<i>2022-2023</i>
Año	<i>7º</i>
Semestre	<i>Primero</i>
Horas Teoría/semana	<i>3</i>
Horas practica/semana	<i>3</i>
Horas Totales/semestre	<i>90</i>

---

## II. RESUMEN DIDÁCTICO

El curso de "Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros" es un curso aplicado y se imparte dentro de un aula en dos sesiones por semana con una duración de 1.5 horas cada una. Por su carácter terminal el curso retoma gran parte de los conocimientos adquiridos por el alumno en cursos previos como Anatomía Animal, Nutrición Animal, Producción de Forrajes, Farmacología, Mejoramiento Genético, y Manejo Reproductivo, entre otros. Con esta formación académica previa y el enfoque integrador del curso se persigue que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para explicar el funcionamiento y elaborar propuestas de mejora de la eficiencia productiva de los sistemas de producción de leche en estabulación y en pastoreo de nuestro país.

## III. PRESENTACIÓN

El curso de "Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros" forma parte de los cursos terminales del programa de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Por su carácter terminal, el curso retoma gran parte de los conceptos aprendidos por el alumno en cursos previos como anatomía animal, nutrición animal, fisiología animal,

producción de forrajes, mejoramiento genético del ganado y manejo reproductivo, entre otros. Más que una repetición de lo ya aprendido por el alumno, el curso de "Sistemas de Producción de Bovinos Lecheros" se aborda siguiendo un enfoque holístico, el cual permite la integración articulada de conceptos nuevos con aquellos aprendidos por el estudiante en cursos previos.

#### **IV. OBJETIVO GENERAL**

Al final del curso el alumno deberá ser capaz de identificar los factores que influyen en la producción eficiente de leche de bovino en los distintos sistemas de producción que se practican en México. Además, el alumno deberá ser capaz de detectar las fortalezas y las debilidades, así como las oportunidades de mejoramiento de la eficiencia productiva de explotaciones lecheras en estabulación o en pastoreo que se practican en distintas regiones productoras de leche del país.

#### **V. CONTENIDO TEMÁTICO**

##### **Capítulo I.**

##### **Importancia de la leche en la nutrición y la salud humana**

Objetivo: Explicar las propiedades nutricionales de la leche de vaca así como las propiedades farmacológicas de algunos compuestos de la leche de los rumiantes.

##### **Contenido**

1. Composición de la leche
2. Importancia de la leche como fuente de proteína animal
3. Propiedades farmacológicas de la leche
  - 3.1 Péptidos bioactivos y propiedades farmacológicas de las proteínas de la leche
  - 3.2 El caso del ácido linoléico conjugado, su efecto antioxidante y propiedades anticarcinogénicas

##### **Capítulo II**

##### **Situación de la ganadería lechera en México**

Objetivo: Describir la situación actual de la ganadería lechera mexicana en el contexto de la globalización económica mundial.

##### **Contenido**

1. Estructura de la industria lechera nacional
  - 1.1. Recursos ecológicos (cuencas lecheras)
  - 1.2. Inventario ganadero y volúmenes de producción
  - 1.3. Cooperativas lecheras en México
  - 1.4. Liconsa y el programa de abasto social
2. Situación en otros países productores de leche
3. Efecto de la globalización económica y sus consecuencias para la ganadería lechera nacional

### **Capítulo III**

#### **Principales razas productoras de leche**

Objetivo: Describir las distintas razas y cruzas de ganado bovino productor de leche del mundo, así como las posibilidades de adaptación a los diferentes sistemas de producción de leche en México.

#### **Contenido**

1. Origen y características raciales
2. Adaptación a diferentes medios

### **Capítulo IV**

#### **Efecto del medio ambiente climático sobre la producción de leche**

Objetivo: Describir los factores del clima que afectan la producción de leche del ganado bovino en sistemas de estabulación y en pastoreo.

#### **Contenido**

1. Efecto de alta temperatura
2. Efecto indirecto del clima sobre el animal
3. Tolerancia al calor
4. Manejo para evitar efectos adversos del clima cálido

### **Capítulo V**

#### **Fisiología de la lactancia**

Objetivo: Describir las bases fisiológicas de la lactación de vacas lecheras.

#### **Contenido**

1. Anatomía de la glándula mamaria
2. Histología de la glándula mamaria
3. Citología de la glándula mamaria
4. Desarrollo de la glándula mamaria
5. Control hormonal de la lactancia
6. Síntesis de la leche

### **Capítulo VI**

#### **Factores fisiológicos y ambientales que afectan la cantidad y composición de la leche**

Objetivo: Describir los factores fisiológicos y ambientales que afectan la cantidad y composición de la leche de vaca.

#### **Contenido**

1. Factores fisiológicos
2. Factores ambientales

(PRIMER EXAMEN)

## **Capítulo VII**

### **Nutrición de vacas lecheras**

Objetivo: Describir los efectos de la alimentación sobre la producción de leche, condición corporal y estado de salud de la vaca lechera.

#### **Contenido**

1. Requerimientos de vacas lecheras
  - 1.1 El sistema americano (NRC)
  - 1.2 El sistema inglés (AFRC)
2. Variación de la eficiencia de utilización del alimento
3. Efecto del nivel de alimentación sobre producción de leche
4. Efecto de la condición corporal sobre producción de leche
5. Trastornos metabólicos de vacas lecheras

## **Capítulo VIII**

### **Crianza de becerros**

Objetivo: Describir los diferentes sistemas de crianza de becerras lecheras para hatos en estabulación y en pastoreo.

#### **Contenido**

1. Efecto de dieta líquida vs dieta sólida
2. Sistemas e intensidad de cría

## **Capítulo IX**

### **Cría y desarrollo de reemplazos**

Objetivo: Discutir las normas de crecimiento para becerras lecheras desde el destete hasta el primer parto, así como el efecto del nivel de alimentación durante esta etapa sobre su comportamiento productivo y reproductivo en la edad adulta.

#### **Contenido**

1. Normas de crecimiento de becerras
  - 1.1 Edad y peso a la pubertad
  - 1.2. Edad y peso al primer parto
2. Efecto del nivel de alimentación durante el periodo de crecimiento sobre el comportamiento productivo y reproductivo adulto

## **Capítulo X**

### **Ordeño**

Objetivo: Describir las bases fisiológicas del ordeño mecánico de vacas lecheras.

#### **Contenido**

1. Bases fisiológicas
2. Formas de extracción de la leche de la ubre
3. Prácticas de manejo del ordeño

## Capítulo XI

### Manejo del hato lechero

Objetivo: Describir cómo afecta la composición del hato en grupos de edades a la producción de leche.

#### Contenido

1. Composición del hato
2. Causas de desecho
3. Registros

(SEGUNDO EXAMEN)

## VI. PRÁCTICAS

Las prácticas se realizarán de acuerdo al programa planteado por el profesor responsable de la parte práctica del curso.

## VII. METODOLOGÍA

Las clases teóricas se impartirán según el horario fijado por la Subdirección Académica del Departamento de Zootecnia. Para la presentación del material didáctico se hará uso de transparencias, acetatos, presentaciones con cañón y participación dirigida de los estudiantes. Las sesiones de práctica se impartirán en la Granja Experimental de la UACH y se complementarán con un viaje de estudios a una de las regiones productoras de leche del país.

## VIII. EVALUACIÓN

La evaluación de la parte teórica del curso tendrá un valor de 70% de la calificación final y el 30% restante lo conformará la parte práctica.

## IX. BIBLIOGRAFIA DE APOYO AL CURSO

### LIBROS

**AFRC 1993.** Necesidades energéticas y proteicas de los rumiantes. Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España).

**Broster H. W. y Swan H. 1983.** Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. AGT Editor S.A., México.

**Foley R. C. ; Bath D. L.; Dickinson F. N. y Tucker H. A.** Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. LEA & FEBIGER, Philadelphia, USA.

**García L. J. 1979.** Manual de ordeño mecánico. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).

**Holmes C. W. y Wilson G. F. 1984.** Milk production from pasture. Butterworths Agricultural Books, Wellington, New Zealand.

**NRC 1988.** Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy Press. Washington, D.C.

- Roy J.H.D. 1972.** El ternero. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).  
**Schmidth, G. H. 1971.** Biología de la lactación. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).  
**Smith V. R. 1962.** Fisiología de la lactancia. IICA, Turrialba, Costa Rica.

## SITIOS DE INTERNET

### **Razas de ganado lechero**

<http://www.ansi.okstate.edu/BREEDS/cattle/>  
<http://www.txlonghorn.com/index.html>

### **Condición corporal de la vaca lechera**

<http://www.afns.ualberta.ca/wcds/wcd96/wcd96011.htm>  
<http://www.afns.ualberta.ca/deag/deag1c1.htm>  
<http://www.afns.ualberta.ca/deag/deag2b1.htm>

### **Forrajes para producción de leche:**

<http://wwwscas.cit.cornell.edu/forage.html>  
<http://wwwscas.cit.cornell.edu/forage/pasture/index.html>  
<http://forages.orst.edu/>

### **Manejo reproductivo del ganado lechero:**

<http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/>  
<http://muextension.missouri.edu/xplor/agguides/dairy/g03030.htm>  
[http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/\\_d/d-302.html](http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/_d/d-302.html)  
<http://www.wisc.edu/dairy-profit/calvintwpv1.pdf>  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/AS/AS-456.html>  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/AS/AS-455.html>  
<http://torla.sendanet.es/exopol/circulares/26circ.html>  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/AS/AS-453.html>  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/AS/AS-451.html>

### **Crianza de becerros y desarrollo de reemplazos:**

<http://ext.msstate.edu:80/pubs/is1011.htm>  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/VY/VY-55.html>  
<http://www.agcom.purdue.edu/AgCom/Pubs/AS/AS-454.html>