



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:  
Zootecnia de Bovinos Productores de Leche  
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

**MODALIDAD:** Laboratorio

**TIPO DE ASIGNATURA:** Práctica

**SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:** Noveno

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria de elección zootécnica

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 05

**HORAS DE CLASE A LA SEMANA:** Teóricas: 0 Prácticas: 5 Semanas de clase: 16 Total de horas: 80

**SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:** 5

**ASIGNATURAS ANTECEDENTES OBLIGATORIAS:** Nutrición Animal;  
Reproducción Animal; Genética.

**ASIGNATURAS SUBSECUENTES:** Clínica Bovina.

**OBJETIVO GENERAL:** Los alumnos al finalizar el curso habrán adquirido la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante los semestres precedentes y conjuntarlos en forma práctica para mejorar los sistemas de producción de leche, pudiéndose integrar a los sistemas productivos de ganado lechero con conocimiento y con la habilidad para poder sugerir mejoras en los sistemas productivos, así como también de brindar una asesoría a los productores.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>LICENCIATURA</b>	<b>POSGRADO</b>	<b>ÁREA INDISPENSABLE</b>	<b>ÁREA DESEABLE</b>
Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniero Agrónomo Zootecnista y licenciaturas afines		Desarrollo profesional y experiencia en bovinos	Nutrición, reproducción, salud animal,

## CONTENIDO TEMÁTICO

<b>INDICE TEMATICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>
1	Aspectos generales de la producción de leche en el ámbito nacional e internacional y su importancia en la alimentación humana	0	5
2	Razas de bovinos productores de leche en México	0	4
3	Efecto del medio ambiente en los sistemas de producción de leche y de alimentación del ganado	0	6
4	Producción de leche de calidad, sistemas de ordeño, salud de la glándula mamaria, diagnóstico y prevención de mastitis e higiene y manejo del hato	0	12
5	Selección y mejoramiento genético del hato, interpretación de catálogos de sementales y evaluación corporal de la vaca	0	6
6	Aspectos reproductivos y parámetros en los sistemas de producción de leche	0	8
7	Cría de reemplazos en sistemas intensivos, alimentación, programas de medicina preventiva y requerimientos de instalaciones para cada etapa de desarrollo	0	8
8	Alimentación del hato lechero y condición corporal de la vaca lechera	0	8
9	Diseño y manejo de instalaciones para ganado productor de leche en sistemas intensivos y en sistemas sustentables	0	9
10	Programas oficiales de medicina preventiva del hato.	0	6
11	Elaboración de un proyecto y maqueta para el establecimiento de un establo de bovinos productores de leche de tipo intensivo o sustentable	0	8
	Total de Horas Teóricas:	0	
	Total de Horas Prácticas:		80
	Total de Horas		80

**UNIDAD 1.-** Aspectos generales de la producción de leche en el ámbito nacional e internacional y su importancia en la alimentación humana.

- 1.1. Comprenderá la importancia de la leche como alimento humano.
- 1.2. Indicará la composición de la leche.
- 1.3. Analizará la importancia de la situación mundial de la producción de leche.
- 1.4. Indicará los recursos ecológicos nacionales que afectan la producción de la leche.
- 1.5. Indicará los recursos animales a nivel nacional, que afectan la producción de la leche.
- 1.6. Mencionará la producción de leche a nivel nacional.
- 1.7. Mencionará los grupos poblacionales, sus costumbres alimenticias y el consumo de leche.
- 1.8. Analizará los problemas de producción y las alternativas de solución.
- 1.9. Indicará los factores que afectan la producción de leche. (factor técnico, factor ambiental y factor socio-económico).

### **Trabajo adicional**

1. Censo Nacional Ganadero de Bovinos de los años 2004, 2005, 2006.
2. Censo Nacional Ganadero de Bovinos Especializados en Producción Lechera.
3. Censo Nacional Ganadero de Bovinos por Sistema de Producción.
4. Producción Nacional de Leche de Bovinos.
5. Producción Nacional de Leche de Bovinos Especializados.
6. Importaciones y exportaciones de leche fluida, en polvo y subproductos.
7. Canales de Comercialización y Distribución de la leche y subproductos en México.
8. Entrega del resumen y cuestionario del primer capítulo del libro: Bath, D.L., Dickinson, F.N. Tucker H.A. y Appleman R.D.: Ganado Lechero, Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios.
9. Trabajo sobre exterior de la vaca, determinación de edades en bovinos y constantes fisiológicas de los bovinos.

**UNIDAD 2.- Razas de bovinos productores de leche en Mexico.**

- 2.1. Describirá las razas de ganado europeas.
- 2.2. Describirá las razas de ganado cebuinas.
- 2.3. Describirá las diferentes cruces de ganado y las nuevas razas.

**UNIDAD 3.- Efectos del medio ambiente en los sistemas de producción de leche y alimentación del ganado.**

- 3.1. Explicará la importancia del efecto térmico en la producción de leche.
- 3.2. Explicará la importancia de la humedad en la producción de leche.
- 3.3. Señalará los efectos de las radiaciones solares en la producción de leche.
- 3.4. Explicará el efecto del viento sobre la producción de leche.
- 3.5. Indicará el efecto de la disponibilidad de alimento en forma cualitativa y cuantitativamente sobre la producción de leche.
- 3.6. Indicará el efecto de los parásitos y las enfermedades sobre la producción de leche.
- 3.7. Analizará la importancia de los mecanismos de termorregulación sobre la producción de leche.
- 3.8. Indicará las características morfofisiológicas de las razas europeas para la adaptación a los climas cálidos.
- 3.9. Indicará las características morfofisiológicas de las razas cebuinas para la adaptación a los climas cálidos.

**UNIDAD 4.- Producción de leche de calidad, sistemas de ordeño, salud de la glándula mamaria, diagnóstico y prevención de mastitis e higiene y manejo del hato**

- 4.1. Identificará las características anatómicas y fisiológicas de la glándula mamaria.
- 4.2. Explicará cuáles son las bases fisiológicas del ordeño.
- 4.3. Indicará las diferentes formas de extracción de la leche de la ubre (amamantamiento, ordeño a mano, ordeño con máquina).
- 4.4. Mencionará la importancia del control endocrino sobre la producción láctea.
- 4.5. Describirá en detalle el metabolismo de la síntesis de la leche.
- 4.6. Indicará que factores fisiológicos afectan la producción de leche (edad, celo, gestación, etapa de la lactancia y grasa).
- 4.7. Mencionará los factores ambientales que afectan la producción láctea. (Ordeño pre-parto, secado de la vaca, periodo seco, intervalo entre ordeño, frecuencia de ordeño y escurrido).
- 4.8. Producción de Leche de calidad: sin inhibidores, sin adulteraciones y baja concentración de células somáticas.
- 4.9. Enunciará las definiciones y terminologías para el ordeño a máquina. (El normal, los tipos de máquinas de ordeño, los factores mecánicos que afectan el ordeño: Proporción de pulsación número de pulsaciones y nivel de vacío).

- 4.10. Describirá las prácticas de manejo en el ordeño. Higiene y rutina del ordeño.
- 4.11. Describirá los programas de prevención y control de mastitis.
- 4.12. Pruebas de diagnóstico de mastitis: California, Wisconsin y conteo de células somáticas.

**UNIDAD 5.-** Selección y mejoramiento genético del hato lechero, interpretación de catálogos de sementales y evaluación corporal de la vaca

- 5.1. Indicará la importancia de la genética poblacional.
- 5.2. Mencionará los componentes de la varianza fenotípica.
- 5.1. Describirá el concepto de Heredabilidad.
- 5.2. Mencionará la importancia de la correlación genética.
- 5.3. Describirá el concepto de índices de repetibilidad.
- 5.4. Describirá los sistemas de selección (familiar, progenie, pedigree, colateral, tandem, y masal).
- 5.5. Indicará la importancia del “tipo lechero” en la producción láctea y la selección del ganado.
- 5.6. Indicará la importancia relativa de la varianza ambiental y la varianza genética en la producción de leche.
- 5.7. Mencionará la importancia del toro en el mejoramiento genético del hato.
- 5.8. Describirá la importancia de la inseminación artificial en el mejoramiento genético del ganado.
- 5.9. Uso e interpretación de catálogos de sementales.
- 5.10. Evaluación corporal de la vaca y detección de defectos en su conformación.

**UNIDAD 6.-** Aspectos reproductivos y parámetros en los sistemas de producción de leche

- 6.1. Señalará la importancia del estado fisiológico (Pubertad, ciclo estral, la gestación, intervalo de parto, primer servicio, número de servicios por gestación, relación entre fertilidad y herencia) sobre la producción láctea.
- 6.2. Indicará cuáles son los factores que afectan la eficiencia reproductiva de la vaca (parámetros reproductivos, servicio temprano y tardío, nivel de alimentación, edad, tamaño patológico y ambiental).
- 6.3. Mencionará los factores que afectan la eficiencia reproductiva del toro (alimentación, frecuencia de la evaluación, edad e importancia de la I.A.).
- 6.4. Indicará la importancia de las medidas y normas para juzgar la eficiencia reproductiva del hato lechero, indicando los principales parámetros reproductivos.

**UNIDAD 7.-** Cría de reemplazos en sistemas intensivos, alimentación, programas de medicina preventiva y requerimientos de instalaciones para cada etapa de desarrollo

- 7.1. Indicará los sistemas de crianza durante la fase líquida de la alimentación (fisiología de la lactancia, peso al nacer, sistemas de alimentación, sistemas de destete).

- 7.2. Mencionará los requerimientos de espacio y el tipo de instalaciones que requieren los bovinos en sus diferentes etapas de desarrollo.
- 7.3. Mencionará las técnicas de crianza post-destete (normas de crecimiento, factores genéticos, plano nutricional, costos de producción y conclusiones).
- 7.4. Describirá un programa de medicina preventiva para bovinos en desarrollo.

#### **UNIDAD 8.- Alimentación del hato lechero y condición corporal de la vaca lechera**

- 8.1. Explicará los diferentes estándares de alimentación (necesidades de energía, proteína, vitaminas, minerales y agua).
- 8.2. Indicará los alimentos de uso más común para el ganado lechero. (forrajes bajo pastoreo y bajo corte, concentrados y suplementos vitamínicos y minerales).
- 8.3. Explicará la relación entre producción, peso vivo y consumo de materia seca.
- 8.4. Explicará que factores afectan la utilización eficiente del alimento (ambiente y hereditarios).
- 8.5. Indicará la importancia del nivel de alimentación sobre la producción láctea (crianza, periodo seco y durante las tres fases de lactancia).
- 8.6. Explicará la importancia de la alimentación sobre la composición de la leche (grasa, lactosa, proteína, vitaminas y minerales).
- 8.7. Indicará las técnicas para formulación de dietas.
- 8.8. Mencionará la importancia de la condición corporal del ganado lechero como evaluación de la calidad de la dieta.

#### **UNIDAD 9.- Diseño y manejo de instalaciones para ganado productor de leche en sistemas intensivos y en sistemas sustentables**

- 9.1. Indicará los efectos de la composición y la vida productiva del hato.
- 9.2. Describirá el manejo sanitario de una explotación productora de leche.
- 9.3. Explicará las técnicas de alimentación del hato lechero.
- 9.4. Señalará las prácticas de manejo general del hato.
- 9.5. Explicará los diferentes sistemas de registro para el control del hato.
- 9.6. Indicará la importancia de las instalaciones y el equipo (potreros, corrales, salas de ordeña, becerreras y otros) en la producción de leche.
- 9.7. Manejo de desechos sólidos de los establos y su impacto en el medio ambiente, alternativas para el manejo de heces.
- 9.8. Sistemas de producción sustentables o de pastoreo con asignaciones de praderas y determinación de la carga animal.

**UNIDAD 10.-** Programas oficiales de medicina preventiva del hato

- 10.1. Norma Oficial Mexicana sobre Brucelosis.
- 10.2 Norma Oficial Mexicana sobre Tuberculosis.
- 10.3 Inmunidad.
- 10.4 Diagnostico de enfermedades en el hato.
- 10.5 Prevención y Control de enfermedades.
- 10.6 Implementación de un programa de vacunación contra brucelosis.

**UNIDAD 11.-** Elaboración de un proyecto para el establecimiento de un establo de bovinos productores de leche de tipo intensivo o sustentable.

- 11.1 Indicará la justificación de su proyecto.
- 11.2 Describirá la localización del proyecto (ubicación geográfica el tipo de clima, la precipitación pluvial, la temperatura, los vientos dominantes, el tipo de suelo, el uso del suelo y las actividades más importantes de la zona).
- 11.3 Describirá los recursos animales (vacas secas, sementales, terneros, vaquillas y vacas en producción).
- 11.4 Describirá las necesidades del ternero (praderas, cultivos estacionales y otros)
- 11.5 Indicará las necesidades de instalaciones y equipo (potreros corrales, salas de ordeña y otros).
- 11.6 Describirá las necesidades de insumos (alimentos, semillas fertilizantes y otros).
- 11.7 Describirá el programa de trabajo dentro de la explotación (manejo de praderas, general del hato, alimentación, manejo reproductivo, manejo sanitario y plan de selección).

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

---

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO (TALLERES, SEMINARIOS, ETC.)

Las clases constan de sesiones prácticas desarrolladas en el rancho de la FES Cuautitlán y ganaderías de la periferia de la Institución, se realizan además dos prácticas a Querétaro, Jalisco y Aguascalientes para identificar el juzgamiento de ganado lechero, así como visitas a productores de leche de estas regiones.

Costo de producción de un litro de leche. Elegir sistema de producción

Asistencia a la estación meteorológica ubicada en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y conocerá los diferentes equipos que existen para medir los componentes del medio ambiente como es la humedad relativa, temperatura ambiental, velocidad del viento, precipitación pluvial, radiación solar, etc. y su impacto sobre modulo de bovinos de la FESC y el impacto de estas sobre las constantes fisiológicas del ganado.

Asistencia al modulo de bovinos de la FESC practica de manejo del ganado toma de constantes fisiológicas.

Practica en el modulo de la FESC realizando un descripción del exterior de los bovinos.

Asistirá a ferias ganaderas para conocer los estándares de cada raza.

1. 1.- Visita a establos de producción de lechera intensiva.
2. 2.-Visita a ranchos de producción de leche en sistemas sustentables o en pastoreo sin suplementación, en el bajío.
  - a. Asistencia al modulo de bovinos de la FESC practica de observación de instalaciones y comportamiento animal.
  - b. Analizará el tipo de la dieta el % de humedad de la misma y realizara mediciones de las instalaciones existentes.
3. 1.- Visita a establos en producción y determinación de la calidad de la dieta, % humedad, cantidad suministrada, tipo de alimentación, por etapas o integral.
4. 1.- Visitas a establos que cuenten con recria de animales para su propia repoblación.
5. 1.- Manejo de tarjetas reproductivas, análisis de la información, determinación de días abiertos, días a primer servicio, dosis por gestación, intervalo íter parto, periodo de espera voluntaria, etc.
6. 2.- Asistencia y visitas a establos de la zona y de hidalgo.



7. 1.- Los alumnos realizaran una maqueta con todas las instalaciones necesarias para el sistema de producción que elija y anexará los programas de manejo mencionados.
8. 1.- Asistencia a juzgamientos de ganado lechero en las ferias y exposiciones ganaderas.
9. 1.- Evaluación practica de conformación de vacas en un establo.1.- Relazará práctica de conocimientos de los componentes del sistema de ordeño en las salas de ordeño de la FESC.
- 10.2.- Realizara visitas a establos de la zona y de otras regiones del país para conocer diferentes tipos de sala de ordeño.
- 11.3.- Realizará una prueba de California en el establo de la FESC.

### **RECURSOS DIDÁCTICOS Y TÉCNICAS DIDACTICAS**

---

Exposición oral.  
 Uso de transparencias.  
 Uso de videos.  
 Actividad practica en sala de ordeño de la Facultad.  
 Uso de cañón y computadora personal  
 Uso de pizarrón.  
 Practicas en ranchos de bovinos productores de leche periféricos a la FES Cuautitlán.  
 Practicas en la exposición ganadera nacional de Querétaro y Aguascalientes.  
 Aprendizaje usando el sistema ABP (aprendizaje basado en problemas)

### **SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDACTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
APRENDIZAJE GRUPAL	X
DISCUSIÓN EN PEQUEÑOS GRUPOS	
EXPOSICIÓN ORAL	X
INTERROGATORIO	
EXPOSICIÓN AUDIOVISUAL	
RESOLUCIÓN DE CASOS	X
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	X
ACTIVIDADES EXTRACLASE	X
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	X
OTRAS TÉCNICAS	

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO	PORCENTAJE DE LA CALIFICACIÓN
EXÁMENES DEPARTAMENTALES (TEORÍA)		
EXÁMENES PARCIALES (TEORÍA)	X	20%
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN (proyecto)	X	30%
PARTICIPACIONES		
TAREAS EXTRACLASE	X	20%
EXÁMENES DEPARTAMENTALES (PRÁCTICA)		
EXÁMENES PARCIALES (PRÁCTICA)		
PRÁCTICAS DE CAMPO	X	
OTRAS (ESPECIFICAR)		
ASISTENCIA A CLASES Y PRACTICAS	X	30%
TOTAL		100%

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

#### LIBROS

1. Avila, T.S. y Valdivieso, N.G. *Fisiopatología de la Glándula Mamaria y Ordeño (Programa de Cómputo)*. Ed. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 2001.
2. Blanco O.M.A., Jaramillo A.C.J., Martínez M.J.J., Sampere M.C., Olguin y B. A., Posadas M.E., Quiroz M.M.A., Rangel P.L.I. y Reza G.L.C. *Sistemas de Producción Animal II. Bovinos*. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1998.
3. Gasque, G. R. y Blanco O. M. A. *Zootecnia en Bovinos Productores de Leche*. Ed. División de Educación Continua, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 2001. (CD ROM)
4. Gasque, G. R. y Blanco O. M. A. *Sistemas de Producción Animal 1, Bovinos Volumen 1*. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1998.
5. Gasque, G. R. *Atlas de Producción Lechera, Volumen 1*. Ed. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 2002. (CD ROM)
6. *Nutrient Requeriments of Dairy Cattle*. 6<sup>th</sup>. Ed. National Academy of Science, National Research Council. Washington, D.C. U.S.A. 2001.

## 2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

### LIBROS

1. Buxade, C. *Zootecnia bases de Producción Animal. Tomo VII. Vacunos de leche y carne*. Ed. Mundiprensa. Madrid, España. 1996.
2. Chamberlain, A.T. y Wilkinson, J.M. *Alimentación de la vaca lechera*. Ed. Acribia. España. 2000.
3. Ensminger, E.L. *Dairy Cattle Science*. 3ª. Ed. The Interstate, Printers and Publishers. Dannsville, Illinois, U.S.A. 1993.
4. Luquet, F.M. *Leche y Productos Lácteos*. Ed. Acribia. España. 1991.
5. Phillips, C.J.C. *Principios de Producción Bovina*. Ed. Acribia. España. 2002

### REVISTAS

1. *Acontecer Lechero.: Para la industria lechera de Iberoamerica*. Ed. Ediciones Pecuarias. México. 2004.
2. *Carta Ganadera.: La Revista del ganadero Mexicano*. Ed. Grupo Editores Agropecuarios. México. 2004.
3. *Hoard's Dairyman, Revista Lechera de Vanguardia*, Ed. Grupo Editores Agropecuarios. México. 2004
4. *Lechero Latino.: Recursos de negocios para productores de leche exitosos*. Ed. Dairy Business Communications. USA. 2004.
5. *México Holstein.: Órgano oficial de Holstein de México, A.C*. México. 2004.
6. *Mundo Bovino.: Para el empresario ganadero de hoy. Comunicación y Mercadeo*. México. 2004.

### CIBERGRAFÍA

Avila T.S. y Gutiérrez Ch. A.: *Producción de Ganado Lechero*.  
<http://www.fmvz.unam.mx/bibliwir/biblioteca/index.htm> México, D.F.2002.