

# **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**

## **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

---

### **MANUAL DE PRÁCTICAS**

#### **UAI: PRODUCCIÓN ANIMAL I: Bovinos Productores de Leche**

**Dr. Manuel Jaime Tena Martínez**  
**M.C. Isidoro Martínez Beiza**  
**MVZ. David Bravo Navarro**  
**MVZ.EPA. Rodrigo Chávez Martínez**

**Morelia, Michoacán a 21 de Agosto de 2019.**



## **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

### **MANUAL DE PRÁCTICAS UAI: PRODUCCIÓN ANIMAL I: Bovinos Productores de Leche**

#### **Equipo de Diseño:**

Dr. Manuel Jaime Tena Martínez  
M.C. Isidoro Martínez Beiza  
MVZ. David Bravo Navarro  
MVZ.EPA. Rodrigo Chávez Martínez

MC. Jorge Arturo Arana Sandoval  
Presidente del HCTP de la FMVZ de la UMSNH

Morelia Michoacán agosto del 2019.  
Este manual cuenta con un total de 35 hojas útiles incluyendo, esquemas y cuadros.



## **Directorio de la UMSNH**

### **Rector**

**Dr. Medardo Cerna González**

### **Secretario General**

**Dr. Salvador García Espinosa**

### **Secretario Académico**

**Dr. Jaime Espino Valencia**

### **Secretario Administrativo**

**Dr. José Apolinar Cortes**

### **Secretario de Difusión Cultural**

**Mtra. Norma Lorena Gaona Farías**

### **Secretario Auxiliar**

**Dr. Héctor Pérez Pintor**



## **Directorio de la FMVZ**

### **Director de la FMVZ**

**MC. Jorge Arturo Arana Sandoval**

### **Subdirector de la FMVZ**

**MC. Carlos Rafael Reyes Ramírez**

### **Secretaria Académica**

**MVZ. Esp. Norma Avilés Torres**

### **Secretario Administrativo**

**DR. René Bello Orbe**

### **Secretario Técnico**

**DR. Javier Oviedo Boyso**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Portada.</b>	<b>1</b>
<b>Contraportada.</b>	<b>2</b>
<b>Directorios UMSNH.</b>	<b>3</b>
<b>Directorio FMVZ.</b>	<b>4</b>
<b>I. Introducción.</b>	<b>6</b>
<b>I.1. Ubicación dentro del mapa curricular.</b>	<b>7</b>
<b>II. Contenido de cada práctica.</b>	<b>9</b>
<b>II.1. Práctica 1: Determinación del costo de producción de un litro de leche por concepto alimentación.</b>	<b>9</b>
<b>II.2. Práctica 2: Evaluación del tipo funcional lechero y selección de sementales.</b>	<b>13</b>
<b>II.3. Práctica 3: Evaluación de la condición corporal en ganado lechero y alimentación.</b>	<b>14</b>
<b>II.4. Práctica 4: Salud de la ubre en ganado lechero.</b>	<b>20</b>
<b>II.5. Práctica 5: Evaluación de las instalaciones para ganado lechero.</b>	<b>22</b>
<b>II.6. Práctica 6: Evaluación del crecimiento y reproducción de los reemplazos.</b>	<b>24</b>
<b>II.7. Práctica 7: Evaluación reproductiva del hato.</b>	<b>26</b>
<b>II.8. Práctica 8: Manejo de excretas</b>	<b>28</b>
<b>II.9. Práctica 9: Estructura de hato.</b>	<b>30</b>
<b>II.10. Práctica10. Análisis Bacteriológico de la leche de vaca.</b>	<b>32</b>
<b>III. Bibliografía.</b>	<b>34</b>

## I. Encuadre del sistema de prácticas

### 1.1 Introducción

La necesidad de alimentos de calidad por parte de la población humana seguirá siendo una prioridad de la humanidad y de la economía mundial. La producción de alimentos por parte de los animales contribuye con un sexto de los alimentos energéticos y un tercio de la proteína consumida por la población mundial (Maijala, 2000).

La leche representa un componente importante de la producción global de alimentos contribuyendo eficientemente en convertir materia vegetal que no puede ser consumida por los humanos en un alimento de alto valor nutricional (Renner, 1995; Gurr, 1999; Miller, 1999), además del importante papel que la producción animal juega en el reciclaje de nutrientes para una agricultura eficiente y sustentable. Las proyecciones a futuro indican importantes incrementos en el consumo *per capita* de productos alimenticios de origen animal, principalmente en los países en desarrollo (Bradford, 1993).

Durante las últimas cuatro décadas el nivel de producción por vaca se ha incrementado (Stahl *et al.*, 1999; Bewley *et al.*, 2001; Losinger y Heinrichs, 1996) y el tamaño de los hatos también mientras que el número de explotaciones ha disminuido (Hadley *et al.*, 2001) sin embargo el número de explotaciones a pequeña escala se mantendrá estable (Dairy Council, 1989 y 2003; Dairy Research International, 2003). Este incremento del nivel de producción se puede atribuir principalmente a mejoras en el manejo y a una selección intensiva (Foote, 1996; Akers, 2000).

En México el sector lechero ha mostrado un crecimiento sostenido en la última década, no obstante cerca del 25% de la demanda de leche tiene que ser cubierta con importaciones.

Debido a la importancia que tiene la producción de alimentos de origen animal para la alimentación de una población humana cada vez mayor, es necesario discutir las perspectivas para su producción. Este manual de prácticas para las y los estudiantes del VII semestre de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia comprende diez prácticas que le permiten adquirir habilidades así como integrar conocimientos adquiridos en los semestres que le anteceden para poder evaluar unidades de producción y proponer alternativas de acción para una mejor utilización de los recursos con que disponen estas unidades.

Estas diez prácticas tienen un enfoque pragmático que integra una gran cantidad de conocimientos que se abordan en las unidades de enseñanza aprendizaje contempladas en la carta descriptiva de la sub-unidad Bovinos Productores de leche correspondiente a la Unidad de Área Integradora (UAI) Producción Animal 1 y pretenden que las y los estudiantes sean capaces de utilizarlos para su desempeño profesional. Se enumeran a continuación:

Práctica 1. Determinación del costo de producción de un litro de leche por concepto alimentación

Práctica 2. Evaluación del tipo funcional lechero y selección de sementales

Práctica 3. Evaluación de la condición corporal en ganado lechero y alimentación

Práctica 4. Salud de la ubre en ganado lechero

Práctica 5. Evaluación de las instalaciones

Práctica 6. Evaluación del crecimiento y reproducción de los reemplazos

Práctica 7. Evaluación reproductiva del hato

Práctica 8. Manejo de excretas

Práctica 9. Estructura de hato

Práctica 10. Análisis Bacteriológico de la Leche

## **I.2. Ubicación dentro del mapa curricular**

La práctica 1 Determinación del costo de producción de un litro de leche por concepto de alimentación, que integra los conocimientos abordados en la unidad 1 y de la unidad 2. En referencia a la práctica numero 3 corresponde a la unidad 5. La práctica 4 y 6 está relacionada con los contenidos de las unidades 4 y 5 de la carta descriptiva.

La prácticas 5 tiene que ver con las condiciones más adecuadas de alojamiento, encaminadas a un bienestar animal, para los que se abordan los contenidos teóricos de la unidad 6.

Las prácticas 7 y 9 maneja la biología reproductiva de los bovinos y la expresión cualitativa que distribuye el número de individuo por edades y función zootécnica en un determinado hato misma que se apoya en la temática teórica de las unidades 3 y 4 de la carta descriptiva.

La práctica 8 se refiere al manejo de los desechos orgánicos. Cabe analizar a los residuos de las explotaciones ganaderas desde dos ópticas diferentes: como desechos que deben ser eliminados y como materiales que pueden utilizarse en calidad de abonos orgánicos para los suelos. La primera idea se relaciona con un aspecto de particular relevancia en la actualidad, cual es la contaminación ambiental; la segunda entronca con el concepto de sustentabilidad.

La práctica 10 contempla lo concerniente a las alternativas de que se dispone para determinar la calidad de la leche a través de la carga bacteriana. Se apoyará con los contenidos teóricos de la unidad 4.

Este manual proporciona los formatos para recopilar la información de campo necesaria poder lograr los objetivos de las practicas. Las y los estudiantes deberán fundamentar con la teoría necesaria sus hallazgos para poder cubrir con los objetivos propuestos y así mismo deberá proponer las acciones y medidas correctivas, en su caso, para mejorar la productividad de la explotación objeto de estudio. Para lo cual tendrán que elaborar un reporte por cada una de las prácticas.

### **Literatura citada en la introducción**

Akers, M. A. 2000. Selection for milk production from lactation biology viewpoint. J. Dairy Sci. 83:1151-1158.

Bewley, J., R. W. Palmer, y D. B. Jackson-Smith. 2001. Modelling milk production and labor efficiency in modernized Wisconsin dairy herds. J. Dairy Sci. 84:705-716.

- Bradford, G. E., 1999. Contributions of animal agriculture to meeting global human food demand. *Livestock Prod. Sci.* 59:95-112
- Dairy Council, The. 1989. Dairy Facts and Figures 1989 Edition. Published by The Dairy Council, London, UK. pp 9-33; 83-90
- Dairy Council, The. 2003. Dairy Facts and Figures 2002 Edition. Published by The Dairy Council, London, UK. pp 11-35; 81-87
- Dairy Research International. 2003. Dairy Economic Indicators 2003. Publish by Dairy Research International Surrey, UK. pp 39-51
- Foote, R.H. 1996. Dairy cattle reproductive physiology research and management-past progress and future prospects. *J. Dairy Sci.* 79:980-990.
- Gurr, M.I., 1999. Lipids in nutrition and health: A Reappraisal. No. 11, The Oily Press Library, pp. 240
- Hadley, G. L., S. B. Harsh, y C. A. Wolf. 2001. Managerial and financial implications of major dairy farm expansions in Michigan and Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 85:2053-2064.
- Losinger, W. C., y A. J. Heinrichs, 1996. Dairy operation management practices and herd milk production.
- Maijala, K., 2000. Cow milk and human development and well-being. *Livestock Prod. Sci.* 65:1-18
- Miller, , G. D., 1999. Calcium and dairy foods in reducing hypertension risk. In Ravn, A. (Ed.), *Proc. 25th Intern. Dairy Congr, Aarhus*, pp.101-106.
- Renner, E., 1995. Importance of milk and its different components for human nutrition and health. En: *Mantere-Alhonen, S., Maijala, K. (Eds) Proc. NJF/NMR Seminar No. 252*, pp. 7-22.
- Stahl, T. J., B J. Collins, A.J. Seykora, y G. R. Steuernagel. 1999. Characteristics of Minnesota dairy farms that significantly increase milk production from 1989-1993. *J. Dairy Sci.* 82:45-51.



## II. Contenido de cada práctica

### II.1. PRÁCTICA No. 1

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE  
LECHE**

#### **DETERMINACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN LITRO DE LECHE POR CONCEPTO ALIMENTACIÓN**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

#### **Objetivo de la práctica.**

Las y los alumnos al término de la práctica serán capaces de estimar el costo de producción de un litro de leche por concepto de alimentación.

#### **Requisitos para las y los alumnos.**

Overol

Botas de hule

#### **Material.**

Una unidad de bovinos productores de leche

Báscula

Registros de precios de insumos

Registro de producción de leche

Papelería

#### **Actividades.**

##### **1. Determinar la Estructura del hato.**

a) Las y los alumnos definirán cual es la estructura del hato en estudio basándose en las definiciones que a continuación se mencionan, y se comparará con la estructura ideal para este tipo de explotación. (Consultar documento “Análisis del Sistema Lechero Mexicano. PDF”)

#### **Definiciones:**

**Animales de Reemplazo:** Se consideran animales de reemplazos todos los animales hembras que no muestran evidencias de haber parido. Se dividen en: Becerras, Terneras, Vaquillas y Vaquillonas.

Becerra: Hembra del nacimiento al destete (aprox 2-3 meses)

Ternera: Hembra del destete al año de edad.

Vaquilla: Hembra de un año al servicio.

Vaquillona: hembra gestante que no ha tenido ningún parto.

**Vacas:** Son hembras que han tenido cuando menos un parto. Se dividen en Vacas en Producción y Vacas secas.

Vacas en Producción: Son aquellos animales que están en lactancia.

Vacas Secas: vacas gestantes que no están produciendo leche.

Desechos: Animales destinados a su eliminación.

Cuadro 1. Estructura de Hato.

Concepto	Número	Totales	Observaciones
Becerra			
Tenera			
Vaquilla			
Vaquillona			
Total animales de reemplazos			
Vacas en producción			
Vacas secas			
desechos			
Total vacas			

b). Determinar que sistema de identificación se utiliza en la explotación y mencionar ventajas y desventajas de la misma. (Consultar el documento Crianza de reemplazos)



### 3. Producción de leche.

Investigaran la cantidad de leche que fue producida en el día de la práctica.

Fecha	Kg de leche producida

### 4. Cálculo del costo de litro de leche por concepto de alimentación.

Costo de litro de leche por alimentación= Costo total de alimento/Kg de leche producida.

Nota: se señala que en promedio el costo por concepto de alimentación representa alrededor del 70% del costo total del litro de leche.

### 5. Pesaje de animales

Cada sección se encargará de pesar los animales de un corral y deberá compartir esta información con las demás secciones

### 6. Integrar el reporte del costo de producción de manera individual con la información obtenida.

Precio de alimentos utilizados.


**II.2. PRÁCTICA No. 2**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**

**EVALUACIÓN DEL TIPO FUNCIONAL LECHERO Y SELECCIÓN DE**  
**SEMENTALES**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Objetivo de la práctica.**

Evaluación del tipo funcional de las vacas lecheras con la finalidad de seleccionarlas para un mejor rendimiento en producción y longevidad.

**Requisitos para las y los alumnos.**

Overol.

Botas de hule.

**Material.**

Una unidad de bovinos productores de leche.

Boleta de calificación por tipo.

Cinta métrica.

•

1. Evaluar sistemáticamente a un animal lechero de acuerdo a sus características de tipo funcional, basándose en los esquemas del manual de clasificación lineal de la Holstein Association USA, Inc (se anexa Manual). Recordando que la única diferencia es la escala de calificación que es de tipo lineal del 1 al 9, a diferencia de la escala d 1 al 50 que utiliza la Holstein Association USA, Inc.. Deberán calificarse todas las vacas que se encuentran en producción.

2. Entregar un reporte por equipo con la calificación de todas las vacas que se encuentran en producción resaltando las fortalezas y debilidades que en lo general presentan los animales de la unidad de producción sujeta de estudio. (se anexa formato)

3. De un listado de toros escoger el más adecuado para el hato en estudio, argumentando sus razones de elección para mejoramiento genético.

**II.3 PRÁCTICA No. 3**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**

**EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN GANADO LECHERO Y**  
**ALIMENTACIÓN**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Introducción.**

Existen tres factores que determinan la cantidad de leche que produce una vaca: la herencia, el manejo y el programa de alimentación.

El principal costo de producción de un litro de leche lo representa la alimentación (aprox. 60-70% de los costos totales), la cual esta directamente relacionada con el nivel de producción. Por lo que la producción de leche y la economía del ganadero dependen en gran medida de un manejo eficiente de la alimentación.

**Objetivo de la práctica:**

Que las y los estudiantes adquieran las habilidades y capacidades para poder evaluar una ración en una explotación lechera.

**Requisitos para las y los alumnos.**

Overol.

Botas de hule.

**Material.**

Una unidad de bovinos productores de leche.

Báscula.

Registros de precios de insumos.

Registro de producción de leche.

Papelería.

Tabla de requerimientos nutricionales. (NRC, 1989, 2001)

Bolsas para toma de muestra para posterior análisis bromatológico.

**Actividades.**

**1. Pesaje de alimento.** Se deberá pesar todo el alimento que se les proporcione a los animales en el día de prácticas. Esto deberá hacerse por corral.

**2. Toma de muestras de alimentos.** Tomar una muestra para un análisis bromatológico de cada alimento suministrado para su envío al Laboratorio de Análisis de Alimento y Nutrición Animal. (LAANA) de la FMVZ-UMNSH.

**3. Investigar los requerimientos de nutrientes** de los animales de la explotación. Información que se obtendrá de la Tabla de Requerimientos Nutricionales Dairy NRC 2001 (National Research Council; Biblioteca o Internet).

**4. Pesaje de rechazos.** Pesar al día siguiente el alimento no consumido. Alimento rechazado.

**5. Pesar animales.** Se utilizará para ello una báscula o estimarlo a través de perímetro torácico.

**6. Condición corporal.** Evaluar los animales por su condición corporal en la escala 1 a 5 donde uno es un animal emaciado y 5 un animal obeso

### Definiciones.

**Forrajes:** Son alimentos con más del 18% de fibra cruda y más del 20% de esa fibra; debe ser fibra ácido detergente (FDA). Con menos de 1.54 Mega calorías de energía neta de lactancia por kilo de materia seca.

**Granos:** Alimentos con menos de 20% de FDA y mas de 1.54 Mega calorías por kilo de materia seca.

**Suplemento de proteína:** Alimentos con más de 25% de proteína cruda.

**Suplemento de minerales:** Alimentos con más de 75% de cenizas o minerales.

**Suplemento de grasa:** Alimentos con más de 20% de grasa/aceite.

**Mezcla de granos:** Es una mezcla de granos con suplementos.

### Evaluación de la ración.

#### 1. Pesaje de Alimentos y 2. Toma de Muestras.

Para evaluar la ración se deberá conocer la cantidad de alimento consumido, para lo cual se debe pesar el alimento ofrecido y restarle el alimento rechazado. Al momento de proporcionar los alimentos se tomara una muestra de cada uno de los alimentos y se enviara para su análisis bromatológico en el Laboratorio de Análisis de Alimentos y Nutrición animal de la FMVZ-UMNSH.

Cuadro 1. Alimentos proporcionados.

Alimento	Kg proporcionados	Kg rechazados	Kg consumidos
Forraje 1			
Forraje 2			
Mezcla de granos			
Otros			

A continuación se utilizará la información obtenida del análisis bromatológico (Materia Seca (MS) y Proteína Cruda (PC)) y de la tablas de composición de alimentos Dairy NRC 2001 (Energía Neta de lactancia (ENI) Calcio (Ca) y Fósforo (P)) para así conocer que nutrientes esta aportando cada uno de ellos.

Consumo de MS= (Alimento fresco consumido x % MS)/ 100

Cuadro 2. Nutrientes proporcionados por alimento.

Alimento	MS* (Kg. o %)	PC* (Kg. o %)	ENI M Cal**	Ca** (grs. o %)	P** (grs. o %)
Forraje 1					
Forraje 2					
Mezcla de granos					

\*dato obtenido de análisis bromatológico

\*\*datos de las Tablas del NRC (National Research Council) Composición de alimentos.

### 3. Requerimientos Nutricionales de los animales.

Para evaluar la ración es necesario tener conocimientos de los requerimientos de nutrientes que necesitan los animales de la explotación. Estos se deben obtener de las tablas Dairy NRC 2001 del National Research Council (Biblioteca o Internet).

### 4. Pesar Animales

#### Vacas Lecheras

Pesar todas las vacas de un corral y sacar el promedio de peso por corral. Obtener la cantidad de leche y % de grasa de los registros de control de producción de la Holstein de México A.C. y obtener el promedio por corral.

Corral 1: Vaca Lechera con un peso de \_\_\_\_\_ Kg y una producción de \_\_\_\_\_Kg \_\_\_\_\_% de grasa.

Corral 2: Vaca Lechera con un peso de \_\_\_\_\_ Kg y una producción de \_\_\_\_\_Kg \_\_\_\_\_% de grasa.

Corral 3: Vaca Lechera con un peso de \_\_\_\_\_ Kg y una producción de \_\_\_\_\_Kg \_\_\_\_\_% de grasa.

Corral Secas: Vaca Lechera con un peso de \_\_\_\_\_ Kg

Para llenar el cuadro 3 recordar que una vaca tiene necesidades de mantenimiento, producción y si es de 1º y 2º parto necesidades de crecimiento, Los datos del cuadro 3 deben tener el total. Ejemplo para un corral:



Cuadro 3 a. Requerimientos nutricionales desglosados.\*

Animal	MS (kg)	PC (kg)	EN lactancia M Cal.	Ca (grs.)	P (grs.)
Mantenimiento _____ kg peso vivo					
Producción de leche _____ Kg					
Crecimiento. ganancia de peso _____ Kg					
<b>Total</b>					

\* Datos de las Tablas del NRC: Dairy NRC 2001 (National Research Council).

Cuadro 3 b. Requerimientos nutricionales por corral\*

	MS (kg)	PC ((kg)	ENI M Cal	Ca (grs.)	P (grs.)
Corral 1					
Corral 2					
Corral 3					
Secas					

\* Datos de las Tablas del NRC: Dairy NRC 2001 (National Research Council) requerimientos nutricionales.

### Reemplazos.

Pesar todos los animales de reemplazo del ható y sacar el peso promedio por corral.

Calcular la diferencia por animal del peso obtenido en la práctica 1 y el peso obtenido en esta práctica para así obtener la ganancia de peso diaria (Dividir la diferencia entre los días transcurridos de una práctica a otra). Así podremos obtener sus requerimientos nutricionales.

En el cuadro 4 a se muestra un ejemplo para un corral, procedimiento que se repetirá con los demás corrales.

Cuadro 4 a. Requerimientos nutricionales para reemplazos desglosados.\*

Animal	MS (kg)	PC (kg)	EN g M Cal.	Ca (grs.)	P (grs.)
Mantenimiento _____ kg peso vivo					
Ganancia de peso _____ Kg					
<b>Total</b>					

\* Datos de las Tablas del NRC: Dairy NRC 2001 (National Research Council)

Cuadro 4 b. Requerimientos nutricionales de los animales de reemplazo.

Reemplazos	MS (Kg.)	PC (Kg.)	ENg. M Cal	Ca (grs.)	P (grs.)
Corral 5					
Corral 6					
Corral 7					
Corral 8					

**5. Comparación entre Requerido y Consumido.**

Para esta actividad se utiliza la información de Nutrientes proporcionados contra sus requerimientos nutricionales. Ésta actividad se tiene que realizar por corral.

Cuadro 5 a. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 1	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 b. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 2	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 c. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 3	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 d. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 4	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 e. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 5	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 f. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 6	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 g. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 7	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

Cuadro 5 h. Comparación entre Requerido y Consumido.

Animales		Materia húmeda (kg)	Materia Seca (kg)	PC (kg)	Energía M cal	Ca (g)	P (g)
Corral 8	Consumido						
	Requerido						
	Diferencia						

**6. Evaluación de la Condición Corporal (CC).** Apoyarse en el material impreso que se proporciona, ésta evaluación se hará por animal. Se pondrá la información en un cuadro y se calculará el promedio por corral.

### 7. Conclusiones de la evaluación.

**II.4. PRÁCTICA No. 4**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**

**SALUD DE LA UBRE EN GANADO LECHERO**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Introducción.**

La principal fuente de ingresos de una explotación lechera es la venta de leche. La finalidad es ofrecer un producto al consumidor de calidad higiénica y sanitaria que permita que este alimento cumpla con su función nutritiva.

La enfermedad más frecuente del ganado lechero es la mastitis. Su diagnóstico se realiza por medio de la presencia de leucocitos en la leche (Cuenta Celular Somática CCS). La prueba de campo utilizada para este diagnóstico es la Prueba de California para Mastitis (CMT). Este diagnóstico se completa con la identificación del microorganismo causante, para la cual se deben enviar muestras de leche sospechosa al laboratorio para el aislamiento e identificación de los microorganismos causantes.

**Objetivo de la práctica.**

Que las y los estudiantes adquieran las habilidades y capacidades para poder evaluar el estado de salud de la ubre de vacas en una explotación lechera.

**Requisitos para las y los alumnos**

Overol

Botas de hule

**Material.**

Una unidad de bovinos productores de leche.

Reactivo para la prueba de California CMT (Púrpura de bromuro- cresol).

Paletas para prueba de CMT.

Hoja para el registro de los resultados de CMT.

Papelería.

Frascos estériles para el envío de muestras.

Toallas de papel.

Alcohol al 96%.

Caja térmica para conservar las muestras a 4 grados centígrados.

**Actividades.**

**1. Prueba de California (CMT).** Se realizará la prueba de California a todos los cuartos de las vacas ordeñadas el día de la práctica. (Ver procedimiento en el Anexo1) y anotar los resultados.

**2. Análisis microbiológico de la muestra:** Se tomarán muestras de leche a todos los cuartos con mastitis clínica o que tengan una reacción grado 3 a CMT. Las muestras se

identifican y se envían a la Unidad de Servicios de Análisis para el Diagnóstico (USAD) de la FMVZ-UMNSH.(Práctica 10).

**3. Identificación de microorganismos:** La práctica de aislamiento, identificación y antibiograma se llevará a cabo en la Unidad de Servicios de Auxiliares para el Diagnóstico (USAD) de la FMVZ-UMNSH (Ver procedimiento en el Anexo 3).

**II.5. PRÁCTICA No. 5**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**

**EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA GANADO BOVINO**  
**LECHERO**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Introducción.**

Las instalaciones de una unidad de producción deben ser funcionales y económicamente viables; tomando en cuenta que una vez construidas las instalaciones, los cambios en las mismas deberán ser limitados. El diseño de las instalaciones de un establo y el manejo de un hato están determinados en gran parte por la estructura que el mismo tenga. Esta estructura puede ser dada por los índices de productividad tales como: intervalo entre partos, índices de fertilidad, meses de lactación y meses de descanso lactacional (secado).

La adopción de cualquier modelo de instalación dependerá de varios factores: 1) Climatológicos:

- Temperatura.
- Precipitación pluvial.
- Humedad relativa.
- Vientos dominantes.
- Topografía.
- Características del suelo.

- 2) Disponibilidad y calidad de agua.
- 3) Categorización de vacas por grupos de producción.
- 4) Económicos.
- 5) Cantidad de tierra disponible.
- 6) Disposición del ganadero.

**Objetivo de la práctica.**

Que las y los estudiante comprendan y analicen la importancia que revisten unas adecuadas instalaciones en el bienestar de los animales y la rentabilidad de la empresa.

**Requisitos para los y los alumnos.**

- Overol.
- Botas de hule.

**Material.**

- Una unidad de bovinos productores de leche.
- Cinta métrica.
- Cámara fotográfica (opcional).
- Bitácora de campo.

### **Actividades.**

1. Identificar las áreas de la unidad de producción en estudio.
2. Medir y calcular las dimensiones en metros cuadrados de cada una de las áreas identificadas.
3. Evaluar la correspondencia entre las dimensiones encontradas con la densidad de animales.
4. Evaluar y analizar sí el estado de confort para los animales que proporciona el modelo de instalaciones en estudio.
5. Evaluar la funcionalidad de las instalaciones en relación al manejo del hato.
6. Recomendaciones y conclusiones.

**II.6. PRÁCTICA No. 6**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN DE REEMPLAZOS**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Introducción.**

Las vaquillas de reemplazo representan el futuro de la empresa lechera; por lo tanto, una apropiada nutrición y manejo son necesarios para poder proveer un adecuado número de reemplazos saludables y genéticamente superiores para el hato productor. Aproximadamente el 30% del hato productor necesita ser reemplazado anualmente considerándose como un desecho normal.

La recria es un componente vital en los hatos lecheros más modernos, pues el momento más crítico en la vida de un reemplazo es durante sus primeros días de vida. La becerria nace con un potencial genético predeterminado, el cual puede ser afectado permanentemente por las decisiones de manejo implementadas a lo largo del periodo de crianza y por los factores ambientales.

Por lo que el adecuado manejo de estos factores representa un punto crítico para lograr que una vaquilla alcance la meta de tener su primer parto a los 24 meses de edad y una vida productiva duradera en el hato.

**Objetivo de la práctica.**

Que las y los estudiantes adquieran las habilidades y capacidades para poder evaluar las condiciones de manejo de los reemplazos en una unidad de producción lechera.

**Requisitos para las y los alumnos.**

Overol.

Botas de hule.

**Material.**

Una unidad de bovinos productores de leche.

Cinta torácica o en su caso métrica flexible.

Tablas de equivalencia de centímetros a kilogramos.

Báscula con capacidad de 50 kg.

Bitácora de campo.

**Actividades.**

1. Lotificar a los animales en función a su crecimiento, desde el nacimiento hasta el primer parto.



2. Evaluar la alimentación de las etapas de desarrollo de los reemplazo.
3. Evaluar el sistema de identificación y registro de los animales de reemplazo.
4. Monitoreo mensual de peso y ganancia, así como de la talla de los animales; y contrastar con momento claves como es: edad al primer celo, edad al primer servicio y edad al primer parto.
5. Evaluación del calostro y prácticas zootécnicas.

**II.7. PRÁCTICA No. 7**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**

**EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DEL HATO**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Introducción.**

La reproducción de los hatos lecheros debe ser medida a través de una serie de indicadores ideales ya establecidos y que deberán ser considerados como metas, que al ser alcanzadas se expresarán en el hato como una eficiencia reproductiva. La eficiencia reproductiva del ganado vacuno lechero se define como el logro biológico de individuos que están sometidos a exigentes sistemas de manejo que les permiten alcanzar indicadores ideales de su raza. Dentro de estos indicadores el intervalo entre partos tiene una gran influencia sobre el tiempo en que las vacas muestran su mejor producción lechera y que se expresa en los primeros 120 días en producción. Además, este mismo afecta la cantidad de leche producida por día en la granja y el nivel de eliminación de vacas por fallos reproductivos.

Luego entonces los indicadores y parámetros que se consideran para hacer una evaluación reproductiva en los hatos lecheros son:

Servicios por concepción	< 2.2
% de vacas preñadas con 3 o menos servicios	85 - 88 %
Intervalo parto concepción	< 110
Período interpartal	12 -13 meses

**Objetivo de la práctica.**

Que las y los estudiantes adquieran las habilidades y capacidades para poder evaluar el estado que guardan las actividades reproductivas de un hato lechero.

**Requisitos para las y los alumnos.**

Overol.

Botas de hule.

**Material.**

Una unidad de bovinos productores de leche.

Material de oficina.

Equipo de cómputo portátil.

Bitácora de campo.

Registro del hato lechero.

**Actividades.**

1.- Registro en bitácora de toda actividad que se realiza a las vacas en el hato:

- Si se cuenta con un método de detección de celo.
- Si se insemina en el momento oportuno.
- Si se realizan diagnósticos de gestación pos servicio.
- Si hay atención de partos.
- Si la vigilancia del ganado es rutinaria.
- Hay diagnósticos y tratamientos oportunos a los animales que muestren alguna patología.
- Si se cuenta y se aplican programas de medicina preventiva entre otros.

**II.8. PRÁCTICA No. 8**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**  
**MANEJO DE EXCRETAS**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_

### **Introducción**

En la unidad de producción con vacas lecheras, los desechos orgánicos que son depositados en la zona de alojamiento, así como en la zona para ordeño y líquidos que provienen de esta última, podrán ser manejados en formas diversas, dependiendo hasta cierto punto del clima, modelo de alojamientos, de la zona para ordeño, clase del suelo en los terrenos para cultivo, localización de la unidad con relación a núcleos de población y dirección del viento, entre otros factores (Rosas *et al.*, 2006 y Ávila s/a).

En la actualidad uno de los principales problemas que se tienen en toda explotación ganadera es el manejo que se le pueda dar a la gran cantidad de desechos generados en forma de excretas, lo cual tradicionalmente se ha limitado al simple lavado de los corrales utilizando grandes cantidades de agua que finalmente son depositados en fuentes de agua, causando contaminación. (Cedeño, 2005). Estos desechos son altamente contaminantes debido a que contienen materia orgánica, microorganismos y nutrimentos, lo que conlleva entre otros a la disminución del oxígeno disponible y el aumento de contenidos de amonio en el agua, lo que provoca la muerte de la vida acuática y además, amenaza la vida terrestre al ser consumida el agua por personas, animales y plantas (Tribaldos y Gigena, 1998).

El estiércol puede ser un producto de la unidad ganadera con posibilidad de ser utilizado en las tierras para cultivo de forrajes y granos, como también en otras alternativas y así poder tomar la decisión o una opción de manejo de desechos en la unidad de producción.

Cualquiera que sea el modelo para el manejo de los desechos orgánicos, se debe considerar el equipo que se necesita, sus características, especificaciones, necesidad de mantenimiento y limitantes para funcionar en el microclima de la unidad ganadera.

### **Objetivo de la práctica.**

Que las y los estudiantes conozcan las diferentes alternativas de las que se depone para el tratamiento de los desechos orgánicos generados por los animales en las unidades de producción y adquieran las habilidades, destrezas y capacidades para manejar de la manera más eficiente las excretas del hato lechero.

### **Requisitos para las y los alumnos.**

Overol.

Botas de hule.

### **Material**

Estiércol de una unidad de bovinos productores de leche.

Palas.

Carretillas.

Báscula con capacidad de 100 kg.

Termómetro.

Calculadora.

Bitácora de campo.

**Actividades.**

1.- Pesaje de estiércol.

2.- Cálculo de proporciones.

3.- Cálculo de humedad.

4.- Homogenización de la mezcla.

5.- Medición de temperatura.

6.- Programación de seguimiento para la toma de indicadores (humedad/Temperatura) establecidos en la metodología de tratamiento.

7.- Reporte de resultados.

**II.9. PRÁCTICA No. 9**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**  
**ESTRUCTURA DEL HATO**

Nombre \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

### **Introducción**

La leche representa un componente importante de la producción mundial de alimentos de origen animal. La proyección a futuro indica importantes incrementos en el consumo per cápita de productos alimenticios de origen animal, principalmente en los países en desarrollo.

Durante las últimas cuatro décadas el nivel de producción por vaca se ha incrementado y el tamaño de los hatos también mientras que el número de explotaciones ha disminuido, sin embargo el número de explotaciones a pequeña escala se ha mantenido estable. Este incremento en el nivel de producción se puede atribuir principalmente a mejoras en el manejo o a una selección intensiva.

En la explotación lechera intensiva la cual se caracteriza por la estabulación permanente de los animales, los diversos componentes que lo integran deben acoplarse de tal forma que se logre una unidad funcional.

La meta de todo ganadero debe ser el tener en producción a la mayor parte de su hato durante todo el año, pudiéndose lograr esto con un buen manejo reproductivo, de tal modo que en cualquier época del año este en lactación del 82-85 % de las vacas del hato, y del 15-18% en periodo seco, esto significa un intervalo entre partos promedio de 12-13 meses o sea que todas las vacas del hato deberán tener un parto en un periodo de 12-13 meses lo que dará un índice de nacimientos anuales entre el 82-85% del hato.

### **Objetivo de la práctica.**

Las y los alumnos serán capaces de evaluar la estructura del hato lechero en estudio y proponer alternativas en caso necesario.

### **Requisitos para las y los alumnos.**

Overol.

Botas de hule.

Material.

Una unidad de bovinos productores de leche.

Cinta Métrica.

Registros de la unidad de producción.

Calculadora.

Bitácora de campo.

Información electrónica.

**Actividades.**

- 1.- Las y los alumnos identificarán las etapas del ciclo productivo en que se encuentran las vacas que conforman el hato.
- 2.- Procesarán la información y la expresará en el porcentaje que corresponda al número de animales por etapa.
- 3.- Harán la comparación con el ideal y será capaz de proponer una alternativa en caso necesario.

<b>Etapa</b>	<b>No. de animales</b>	<b>% animales.</b>
Vacas en producción.		
Vacas secas.		
Becerras de 1 día a dos meses		
Becerras de 3-6 meses		
Becerras de 7-15 meses		
Vaquillas cargadas de 16-23 meses		
Una división del hato joven sería:		
Grupo 1		
Grupo 2		
Grupo 3		
Grupo 4		

**II.10. PRÁCTICA No. 10**  
**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**VII SEMESTRE PRODUCCIÓN ANIMAL 1: BOVINOS PRODUCTORES DE**  
**LECHE**  
**ANÁLISIS BACTERIOLOGICO DE LA LACHE**

### **Introducción**

La leche es una secreción de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a las crías hasta que son capaces de digerir otros alimentos. Además, cumple las funciones de proteger el tracto gastrointestinal de las crías contra microorganismos patógenos, toxinas e inflamación y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina.

La leche de vaca es uno de los alimentos más completos, gracias a que contiene proteínas con gran cantidad de aminoácidos esenciales y de alto valor biológico, así como diversas vitaminas y minerales imprescindibles para la nutrición humana.(Blanco, 2009).

La obtención de una leche de calidad higiénica requiere de un esfuerzo conjunto de los eslabones de la cadena desde la producción primaria, el transporte, hasta la recepción y almacenamiento en la industria.

La leche, desde su extracción, su almacenamiento en el tanque de refrigeración y hasta su llegada a la industria está expuesta a numerosas fuentes de contaminación.

El proceso de contaminación no es sistemático ni totalmente previsible. Sin embargo, los riesgos se incrementan sustancialmente en la medida que la leche entre en contacto con superficies contaminadas y que las condiciones de acondicionamiento resulten propicias para el desarrollo bacteriano, especialmente la temperatura.

Las principales causas de contaminación bacteriana de la leche del tanque de frío son: la leche producida por vacas infectadas; los pezones sucios o mal lavado; el contacto de la leche con superficies sucias. La leche producida por vacas infectadas. Ante una infección mamaria los recuentos de bacterias en muestras de leche de vacas individuales pueden resultar muy altos, alcanzando en casos de mastitis clínicas, por ejemplo, los  $1 \times 10^7$  ufc/ml, particularmente en infecciones por *Streptococcus agalactiae* y otros estreptococos. El logro de una correcta sanidad de los hatos lecheros se da aplicando medidas preventivas y de control de enfermedades, sumado a la pasteurización obligatoria de la leche antes de su industrialización o consumo, garantizan la inocuidad y calidad final de la leche y los productos.



### **Objetivo de la práctica**

Que las alumnas y los alumnos conozcan las buenas prácticas de trabajo en el laboratorio de Microbiología

Que las alumnas y los alumnos logren conocer el fundamento y la técnica comúnmente empleada en el aislamiento y sus características de las bacterias que contaminan la leche.

Que las alumnas y los alumnos aprendan a realizar e interpretar un antibiograma.

### **Requisitos para las y los alumnos.**

- ° Asistir puntualmente a la práctica
- ° Bata blanca
- ° Deberán traer una muestra de leche problema de 50 ml por equipo.
- ° Hojas blancas y colores.

### **Actividades**

1.- Las y los alumnos deberán obtener y presentar una muestra de leche por equipo el día de la práctica, recientemente ordeñada habiendo desechado los tres primeros chorros en un frasco estéril sin tocar los bordes y posteriormente bien tapado y plenamente identificada.

2.- Participarán activamente atendiendo las indicaciones de las químicas asesoras de la práctica.

3.- Al final de la práctica presentarán un reporte cada equipo y por escrito del trabajo realizado en la práctica.

### III. Bibliografía

Akers, M. A. 2000. Selection for milk production from lactation biology viewpoint. *J. Dairy Sci.* 83:1151-1158.

Ávila, T.S. y Banderas, T.R. (1992). Manejo de desechos en instalaciones intensivas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.

Avila T.S. y Gutierrez CH.J.A. (2009) Producción de leche con ganado bovino. 2a Edición. Editorial El Manual Moderno. México.

Bewley, J., R. W. Palmer, y D. B. Jackson-Smith. 2001. Modelling milk production and labor efficiency in modernized Wisconsin dairy herds. *J. Dairy Sci.* 84:705-716.

Bradford, G. E., 1999. Contributions of animal agriculture to meeting global human food demand. *Livestock Prod. Sci.* 59:95-112

Cedeño, L. J. (2005). Alternativas eco-amigables para el uso de estiércol bovino. 1ra parte Ecuador

[http://www.engormix.com/alternativas\\_ecoamigables\\_uso\\_estiercol\\_s\\_articulos\\_560\\_GDC.htm](http://www.engormix.com/alternativas_ecoamigables_uso_estiercol_s_articulos_560_GDC.htm) Consulta 25/8/2010

Dairy Council, The. 1989. Dairy Facts and Figures 1989 Edition. Published by The Dairy Council, London, UK. pp 9-33; 83-90

Dairy Council, The. 2003. Dairy Facts and Figures 2002 Edition. Published by The Dairy Council, London, UK. pp 11-35; 81-87

Dairy Research International. 2003. Dairy Economic Indicators 2003. Publish by Dairy Research International Surrey, UK. pp 39-51

Foote, R.H. 1996. Dairy cattle reproductive physiology research and management-past progress and future prospects. *J. Dairy Sci.* 79:980-990.

Gurr, M.I., 1999. Lipids in nutrition and health: A Reappraisal. No. 11, The Oily Press Library, pp. 240

Hadley, G. L., S. B. Harsh, y C. A. Wolf. 2001. Managerial and financial implications of major dairy farm expansions in Michigan and Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 85:2053-2064.

Losinger, W. C., y A. J. Heinrichs, 1996. Dairy operation management practices and herd milk production.

Maijala, K., 2000. Cow milk and human development and well-being. *Livestock Prod. Sci.* 65:1-18

Miller, , G. D., 1999. Calcium and dairy foods in reducing hipertension risk. In Ravn, A. (Ed.), *Proc. 25th Intern. Dairy Congr, Aarhus*, pp.101-106.

Rosas, María y Elba Castillo. 2006, utilización de la composta en procesos para la remoción de contaminantes. [En línea]. [Consulta en línea: 29 de diciembre de 2009].: <http://kogi.udea.edu.co/revista/16/16-s-12.pdf>

Renner, E., 1995. Importante of milk and its different components for human nutrition and health. En: *Mantere-Alhonen, S., Maijala, K. (Eds)Proc. NJF/NMR Seminar No. 252*, pp. 7-22.

Stahl, T. J., B J. Collins, A.J. Seykora, y G. R. Steuernagel. 1999. Characteristics of Minnesota dairy farms that significantly increase milk production from 1989-1993. *J. Dairy Sci.* 82:45-51.

Triibaldos,,R..y Giigena,,R.. (1998). Análisis financiero y ambiental de la producción de Bokashi a partir de excretas de bovinos, fibra seca y microorganismos eficaces (EM), en las áreas de doble propósito y semiconfinamiento de la EARTH, como sustituto del agua para lavado. *PG. EARTH, Gúacimo,, CR..* pp. 69.