

7



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN**

**MANUAL PRACTICO DE MANEJO DEL  
HATO LECHERO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**  
P R E S E N T A :  
**LAURA CANO TERWOGT**

2000

ASESOR: M.V.Z. ANTONIO GOMEZ ALCANTARA

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO.

2000.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Manual Práctico de Manejo del Hato Lechero"

que presenta la pasante: Cano Terwogt Laura  
con número de cuenta: 8910245-1 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E.  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 6 de enero del 2000

PRESIDENTE	<u>MVZ. Miguel Angel Pérez Ortega</u>	
VOCAL	<u>MVZ. Rafael Pérez González</u>	
SECRETARIO	<u>MVZ. Antonio Gómez Alcántara</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.en C. Victor H. Leyva Grado</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Valentino Villalobos García</u>	

A TODAS LAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON CON  
SU CONOCIMIENTO, EXPERIENCIA, ESFUERZO Y APOYO  
PARA REALIZAR ESTE TRABAJO

MI ESPECIAL AGRADECIMIENTO Y CARIÑO A MI  
MADRE QUE EN TODO MOMENTO Y CIRCUNSTANCIA  
ME HA APOYADO Y ENTUSIASMADO PARA  
CONTINUAR SIEMPRE ADELANTE

MUCHAS GRACIAS

## CONTENIDO

	Pag.
<b>1. RESUMEN</b> .....	2
<b>2. INTRODUCCION</b> .....	3
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	5
<b>4. MATERIAL Y METODOS</b> .....	6
<b>5. DESARROLLO</b> .....	7
5.1 ANTECEDENTES.....	7
5.2 COMPOSICION DEL HATO Y VIDA PRODUCTIVA.....	10
5.3 INSTALACIONES Y EQUIPO.....	12
5.4 MANEJO ALIMENTICIO.....	36
5.5 MANEJO REPRODUCTIVO.....	45
5.6 MANEJO GENETICO.....	57
5.7 MANEJO SANITARIO.....	63
5.8 ASPECTO ECONOMICO-ADMINISTRATIVO.....	97
5.9 ASPECTO TECNOLOGICO.....	103
<b>6. RESULTADOS</b> .....	105
<b>7. DISCUSION</b> .....	106
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	107
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b> .....	108

## 1. RESUMEN

La industria lechera se considera hoy en día como una de las principales actividades económicas a nivel mundial; por lo que la historia de su aparición, evolución y desarrollo, ha sido determinante para conocer los aspectos generales que caracterizan a las razas lecheras.

Toda explotación lechera requiere de un manejo práctico, por lo que aquí se incluyen los principios básicos del conjunto de aspectos que conforman a la explotación.

Cada tema tiene definido su objetivo práctico; así vemos que la importancia de la composición del hato, nos indica como organizar en grupos por edades y etapas a los animales.

La creación y uso de las instalaciones, equipo y material adecuados determinan el confort de los animales y con ello su mayor rendimiento.

La alimentación, sin profundizar en el aspecto nutritivo, nos da idea de *que* y *como* se debe alimentar al ganado lechero.

En cuanto al manejo reproductivo, se recomienda entre otros, un programa que tiene como meta, que las vacas sean más eficientes en este aspecto; y evite en lo más posible el deshecho por esta causa.

La genética trata de mejorar entre otros, los aspectos de conformación y producción; es decir, los aspectos genotípicos y fenotípicos para lograr un ganado con mayor desempeño y que a su vez deje mayores ganancias económicas

Al manejar adecuadamente la higiene y salud del hato, se ahorrará tiempo, esfuerzo y costos por riesgo de enfermedades.

Manteniendo en la explotación a un mayor número de vacas sanas, aumentará el tiempo de vida de las mismas

El uso controlado de recursos y su administración, hacen que una empresa sea rentable o no; es decir, el lograr maximizar el costo y el beneficio (inversión y ganancia), es la base que determina si existe o desaparece dicha empresa.

La implementación de tecnología es la base para ir modernizando y actualizando a las industrias, la industria lechera no está exenta de ello, por lo que en la actualidad, se utiliza la biotecnología y la computación entre otros, para lograr la mayor eficiencia posible en la captura de datos y mejoramiento general dentro de la explotación.

Así pues, vemos que todos los aspectos tienen igual importancia y se conjugan entre sí para mejorar el aspecto práctico de las explotaciones y estas tengan mayor eficiencia y calidad.

## 2. INTRODUCCION

Esta investigación trata de exponer las bases prácticas para el manejo del hato lechero en cualquier explotación que lo requiera, para así poder conocer sus deficiencias y corregirlas; con la finalidad de aumentar su productividad; tomando en cuenta a la vaca lechera como un factor que realmente produce un gran capital económico y merece cuando menos las condiciones mínimas apropiadas para el transcurso de su vida productiva.

Los aspectos que en el presente trabajo se tratan de enmarcar, están destinados a dar a conocer en grandes rasgos pero sin profundizar demasiado en algún tema en particular, las características más importantes del manejo de las explotaciones lecheras.

Así pues se incluye la importancia de lotificar el ganado conforme a edades, estado productivo y reproductivo para así poder controlar a los animales y conocer los diferentes elementos a los que están expuestos en sus diferentes procesos fisiológicos.

Las instalaciones también son importantes y deben cumplir con ciertos requerimientos de superficies y medidas para que los animales se encuentren cómodos donde permanecen la mayor parte del tiempo y en lugares donde se les da cierto manejo, por ejemplo la sala de ordeño.

La alimentación es primordial en cualquier tipo de explotación no solamente en el ganado lechero; destacamos la importancia de esta, y de las necesidades y requerimientos que se deben de cubrir en cada etapa, así como las raciones recomendadas para el adecuado desarrollo y producción lechera de los animales.

La reproducción del ganado lechero es básica, ya que muchos problemas se encuentran asociados a ella y es una de las causas de deshecho de los animales. Por ello es necesario conocer las diferentes etapas reproductivas del ganado bovino, y crear un programa integral de manejo reproductivo aprovechándolo de la mejor forma para maximizar la vida reproductiva y productiva de los animales

El mejoramiento genético de los animales ha beneficiado al hombre con mayores rendimientos y crea en los animales características más eficientes, con ello se crean líneas de animales de los cuales se van obteniendo descendencias con mayor calidad genética y mayores beneficios en la explotación.

La prevención y el control de enfermedades es el objetivo que se plantea en el aspecto sanitario del hato lechero, se recomiendan puntos básicos desde manejo y situaciones sencillas de solución, hasta mayores complicaciones en las que ya es necesaria la intervención del Médico Veterinario para su solución.

También se detalla información acerca del esquema de vacunación que se recomienda en las explotaciones lecheras, así como su periodo de aplicación y la forma en como debe de realizarse esta.

## 2. INTRODUCCION

Esta investigación trata de exponer las bases prácticas para el manejo del hato lechero en cualquier explotación que lo requiera, para así poder conocer sus deficiencias y corregirlas; con la finalidad de aumentar su productividad; tomando en cuenta a la vaca lechera como un factor que realmente produce un gran capital económico y merece cuando menos las condiciones mínimas apropiadas para el transcurso de su vida productiva

Los aspectos que en el presente trabajo se tratan de enmarcar, están destinados a dar a conocer en grandes rasgos pero sin profundizar demasiado en algún tema en particular, las características más importantes del manejo de las explotaciones lecheras.

Así pues se incluye la importancia de lotificar el ganado conforme a edades, estado productivo y reproductivo para así poder controlar a los animales y conocer los diferentes elementos a los que están expuestos en sus diferentes procesos fisiológicos.

Las instalaciones también son importantes y deben cumplir con ciertos requerimientos de superficies y medidas para que los animales se encuentren cómodos donde permanecen la mayor parte del tiempo y en lugares donde se les da cierto manejo, por ejemplo la sala de ordeño.

La alimentación es primordial en cualquier tipo de explotación no solamente en el ganado lechero; destacamos la importancia de esta, y de las necesidades y requerimientos que se deben de cubrir en cada etapa, así como las raciones recomendadas para el adecuado desarrollo y producción lechera de los animales.

La reproducción del ganado lechero es básica, ya que muchos problemas se encuentran asociados a ella y es una de las causas de deshecho de los animales. Por ello es necesario conocer las diferentes etapas reproductivas del ganado bovino, y crear un programa integral de manejo reproductivo aprovechándolo de la mejor forma para maximizar la vida reproductiva y productiva de los animales.

El mejoramiento genético de los animales ha beneficiado al hombre con mayores rendimientos y crea en los animales características más eficientes, con ello se crean líneas de animales de los cuales se van obteniendo descendencias con mayor calidad genética y mayores beneficios en la explotación.

La prevención y el control de enfermedades es el objetivo que se plantea en el aspecto sanitario del hato lechero, se recomiendan puntos básicos desde manejo y situaciones sencillas de solución, hasta mayores complicaciones en las que ya es necesaria la intervención del Médico Veterinario para su solución

También se detalla información acerca del esquema de vacunación que se recomienda en las explotaciones lecheras, así como su periodo de aplicación y la forma en como debe de realizarse esta.

La tecnología en cualquier explotación es importante siempre y cuando se tengan los recursos para aportarla. Mucho de lo que se logre y el éxito que tenga la explotación

depende de los implementos tecnológicos que se realicen, la idea primordial de la tecnología es realizar el trabajo en menor tiempo, ahorrar mano de obra, esfuerzo y reducir riesgos de accidentes; pero con ello se requiere también personal capacitado y ello implica inversión tanto de dinero como de tiempo.

Ciertamente todo implemento tecnológico funciona dependiendo obviamente del tipo de explotación, es decir para una explotación rústica va a ser un implemento tecnológico y nuevo, lo que tal vez para otra explotación más moderna sea ya obsoleto, el caso es que siempre es necesario un cambio para mejorar y la tecnología nos da esa opción.

El aspecto económico es uno de los temas más delicados, porque involucra muchas cosas que deben de ser perfectamente bien analizadas para tomar decisiones. De todo lo que abarca la economía de la explotación lechera, nos enfocamos en tres factores que se considera como pilares de este aspecto: el capital, la inversión y el costo-beneficio. Manejando bien estos factores los beneficios de la empresa pueden ser elevados.

La administración esta involucrada íntimamente con el aspecto económico, de ella se desprende el buen aprovechamiento y distribución de los recursos de la empresa, implica como planear, organizar, dirigir, controlar y hasta expandir una empresa por medio de sus recursos humanos, materiales y financieros.

Con los anteriores puntos se da la idea fundamental de cómo llevar a cabo la prosperidad del negocio lechero, valiéndose de bases técnicas como las que aporta el presente trabajo.

### **3. OBJETIVOS**

Que el presente trabajo sirva de base teórica aplicable, y de material didáctico a las personas involucradas con el manejo del hato lechero, y que sea auxiliar para corregir los problemas específicos de cada explotación o para crear un programa de manejo general.

Ser práctico en cada tema y tomar a todos en conjunto, relacionándolos entre sí para mejorar el completo entorno de la explotación lechera.

Concretar la importancia que tiene el manejo del hato lechero en todos los aspectos, para el buen funcionamiento del mismo, logrando así su rentabilidad y eficiencia.

#### **4. MATERIAL Y METODO**

Para la elaboración de este manual se realizaron actividades de investigación y consulta en unidades bibliotecarias, hemerotecas y bases de datos de diversas instituciones de educación superior en México, en dependencias oficiales y privadas, así como en Internet

- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, campo 4.
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.
- Centro Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo.
- Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural.
- Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.
- Comisión Nacional del Agua.
- Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- Laboratorios Bayer.
- Laboratorios Elanco.
- <http://www.Altavista.com>
- Comunicación personal de catedráticos FES-Cuautitlán.

## 5. DESARROLLO

### 5.1 ANTECEDENTES

#### *Historia de la vaca*

La domesticación de las vacas empezó aproximadamente hace 8,000 años, con gente que había estado viviendo con ganado salvaje durante siglos. Esto sucedió por primera vez en el oeste de Asia. No paso mucho tiempo antes de que mucha gente en el oriente medio y Africa del Norte tuviera su ganado bajo cierto control. La domesticación del buey salvaje o aurochs (*Bos primigenius*), como era conocido en Europa fue posterior a la del perro, borrego y cabra. La domesticación de los caballos vino después. No existe nada parecido a las vacas lecheras entre el primer ganado doméstico. De hecho pasaron muchos años antes de que las vacas fueran la principal fuente de producción de leche o para queso. Dependiendo del sistema de clasificación que se siga, la domesticación de dos, cuatro o cinco especies o subespecies del género *Bos* se llevo a cabo a través de los años. Por lo general, los *Bos primigenius* eran negros con una mancha blanca en la frente y una raya clara en el lomo. Pero había variaciones desde el inicio. Pinturas rupestres de aurochs en cuevas en el sur de Europa que tal vez tengan de 2,500 a 30,000 años las tienen negras, cafés y en ocasiones manchadas o ruanas. Se piensa que al inicio las vacas fueron domesticadas para proporcionar carne, cuero y cuernos, ya sea directamente o mediante sacrificios para alegrar a los espíritus que cuidaban a los bueyes salvajes.

El último *Bos primigenius* era una vaca y murió en Polonia en 1627. Para el año 3,000 A. de J.C., los bovinos domésticos habían crecido y evolucionado en los tamaños y tipos que conocemos ahora, reflejando esto en parte una gran mejoría en la habilidad para alimentar a los animales cautivos. Las obras de arte de estos periodos muestran a las vacas realizando labores agrícolas en Egipto y Mesopotamia. También había comenzado el ordeño, en Egipto se ordeñaba de lado, mientras que en Mesopotamia por detrás. También por el año 3,000 A. de J.C., la cultura con ganado doméstico había acumulado la fuerza suficiente para extenderse hacia el norte, al nuevo mundo que se había estado formando al retirarse el hielo de la última glaciación.

#### *Vacas lecheras*

Aunque las vacas son ordeñadas desde aproximadamente el año 3,000 A. de J.C., no hay forma de saber que tan buenas productoras eran. No se conoce ningún dato de producción anterior al año 350 A. de J.C. Aristóteles hace referencia de unas vacas al noreste de Grecia que daban 32 cuartos (32 Kg) diarios. Aunque se desconoce por cuantos días continuaban esa producción. Otro conocimiento de la escena lechera fue aportada por Plinio en el primer siglo después de Jesucristo, cuando reporto que se obtenían quesos de 500 Kg. en el valle del Po.

Esta es una zona que producía pasto todo el año, pero aún así debieron existir animales demasiado extravagantes en esa zona. Probablemente fueron los antepasados del ganado Lombardo que fue importado por los holandeses en el año 1,200 d. de J.C.

Para el año 1,500 d. de J.C., la fama que le dieron al valle del Po se había ido junto con el ganado a los Países Bajos.

Las primeras vacas del Nuevo Mundo fueron llevadas a las marítimas canadienses por los vikingos en el año 1.004 d. de J. C. En este momento existían grandes establos en Groenlandia. Los arqueólogos han descubierto las ruinas de un establo que tenía pesebres para más de cien vacas.

Se dice que Thorfinn Karlsefni, trajo vacas de tipo lechero al continente americano cuando intentó establecerse en Nueva Escocia tal vez era la costa sur de la Península del Labrador. Probablemente de haber sido vacas de tipo versátil, sus dueños vikingos hubieran podido sobrevivir en su nueva casa

El resultado fué de todos modos en fracaso del intento de establecerse durante el primer año, permitiendo así que fuera Colón el primero en traer bovinos de residencia permanente, (nunca existieron bovinos salvajes en América). En el año de 1.493, Colón desembarcó ganado robusto y de patas largas en la isla de la Española. Probablemente los descendientes de éstas y otras importaciones españolas se hayan convertido en las famosas Long-horns de Texas.

Los colonizadores franceses de Nueva Escocia y Quebec importaron ganado del norte de Francia aproximadamente en el año 1,620. Los ingleses, los holandeses y los alemanes trajeron vacas. Todos pidieron les enviaran vacas de su tierra.

De las vacas o toros llevados a las colonias ninguno fué registrado de raza pura, puesto que la idea de las razas puras en las vacas no fué inventada sino hasta el siglo XIX. (45)

### *Holstem friesland*

Esta raza bovina es originaria de los Países Bajos (Frisia Occidental y Holanda)

Se le sitúa en la antigüedad, según versiones existentes, fué traída a su lugar de evolución por dos tribus, los Frisias y los Bentavos que llegaron a Holanda procedentes de Europa Central a través del río Rin.

Una de ellas al parecer trajo una variedad que poseía pelaje blanco y otra negra.

Recién en el siglo XIII se hace referencia de la combinación de colores en escritos de esa época. El peso ideal de la vaca Holstein es de 700 Kg aproximadamente, posee ésta un carácter muy dócil y tranquilo

Su estructura es excelente, con pecho ancho y profundo, la línea de la cruz recta, cuartos traseros y delanteros salidos y de ubres muy bien conformadas.

Esta raza es muy fuerte, de sobresalientes condiciones y de excelente producción. (43)

Los machos Holstein también son de excelente conformación, su peso aproximado es de 1.200 Kg aproximadamente; característicamente el macho Holstein tiene un alto índice de fecundidad y características deseables con una buena heredabilidad, mejorando así factores productivos y económicos importantes que destacan en esta raza. (7)

### *La ganadería lechera en el mundo*

Aunque la producción de leche en el mundo ha aumentado substancialmente en los últimos 25 años, no ha mantenido el mismo ritmo de crecimiento de la población. La producción de leche aumentó un 49% mientras que la población creció en un 53%. En algunos países, como lo son algunos del continente africano y de Latinoamérica, la diferencia en el aumento de leche y población es todavía más grande, caso contrario ha sucedido en otras, como lo son algunos países europeos; en donde el aumento de leche fue proporcionalmente mayor que el de la población humana.

Por otra parte, en países con avanzada industria lechera la producción de leche y su consumo están adecuadamente balanceados, debido en parte a que cuentan con una política pública que protegen o subsidian la industria lechera.

### *Ganadería lechera en México*

La industria lechera ha sido una de las actividades económicas más importantes de México, desafortunadamente la política que se ha seguido en los últimos 20 años ha ocasionado que esta actividad, tan vital en la producción de alimentos para el hombre, se encuentre actualmente en severa crisis.

Aunque en México la agricultura y la ganadería continúan siendo renglones primordiales en la economía nacional, se ha notado un efecto negativo debido a la política de los últimos años de apoyar el desarrollo industrial del país a costa del desarrollo agropecuario. El encausamiento de la mayoría de los recursos económicos, para el desarrollo de actividades diferentes de aquellas dedicadas a la producción de alimentos, ha dado como resultado un freno en la producción de estos. La evidencia más notoria de esta política ha sido la necesidad de recurrir a la importación de algunos alimentos y materias primas como por ejemplo en 1996 el caso de importación de leche que se tenía calculado de 174 mil toneladas.(16)

Se considera que a menos que la política agropecuaria en México se modifique, la ganadería lechera tenderá a desaparecer. (29)

## 5.2 COMPOSICION DEL HATO Y VIDA PRODUCTIVA

Por estructura o composición del hato, se debe entender la clasificación o distribución por edades y estado productivo y reproductivo de los animales. Esta estructura está dada además por la eficiencia reproductiva del hato, el plan de reproducción mes/año, el porcentaje de desecho de animales y expansión programada.

En base a la estructura del hato, se pueden hacer las estimaciones financieras específicas: consumo de alimentos, producción esperada, necesidades de instalaciones, equipos, medicinas, venta de animales, etc.

Los integrantes de un hato lechero se deben lotificar en varios grupos dependiendo de su estado fisiológico y edad. A continuación se muestran dos ejemplos de ésta división.

Ejemplo 1:

Grupo 1. Recién nacidos de 0 a 4 días de edad.

Grupo 2. Terneras de 5 a 45 días de edad.

Grupo 3. Becerras de 1.5 a 6 meses de edad.

Grupo 4. Becerras de 7 a 15 meses de edad.

Grupo 5. Vaquillas de 16 a 24 meses de edad.

Grupo 6. Vacas en producción.

Grupo 7. Vacas secas.

Ejemplo 2:

Grupo 1. Recién nacidos de 0 a 4 días de edad.

Grupo 2. Terneras de 5 a 45 días de edad.

Grupo 3. Terneras de 1.5 a 6 meses de edad.

Grupo 4. Becerras de 7 a 15 meses de edad.

Grupo 5. Vaquillas de 16 a 24 meses de edad (gestantes).

Grupo 6. Vacas en producción.

a) Alta producción, frescas o recién paridas de 0 a 90 días.

b) Media producción de 90 a 180 días.

c) Baja producción de 180 a 305 días.

Grupo 7. Vacas secas de 305 a 365 días.

para este trabajo se utilizó el ejemplo 1.

Esta lotificación depende de las instalaciones con que se cuente

Las ventajas de la formación de grupos es darle a cada animal un manejo adecuado y conforme a sus necesidades, para poder llevar a cabo registros de información que permitan observar su desempeño, captar sus deficiencias en la producción y aplicar medidas de corrección.

-Los recién nacidos son los animales que acaban de nacer o nacido desde poco en un plazo no mayor de 4 días, antes de la caída del cordón umbilical

-Las terneras de 5 a 42 días de edad, son aquellos animales que se calostran adecuadamente y se mantiene su alimentación a base de leche y concentrado hasta que se decide destetarlos.

- Las terneras de 1.5 a 6 meses de edad, se consideran como animales de desarrollo 2, a los cuales se alimenta proporcionalmente a base de forrajes verdes o henificados de alta calidad para que comiencen a desarrollar su rumen.
- Las becerras de 7 a 15 meses son aquellos animales de los cuales se espera un desarrollo y un peso adecuados para esperar su próximo celo y gestar.
- Las vaquillas de 16 a 24 meses de edad, son aquellas que ya están gestantes y después de su parto, pasan a ser vacas en producción.
- Vacas en producción, son los animales que ya producen leche o se conservan para producirla a partir de su primer lactancia.
- Vacas secas, son los animales que no producen leche. Se consideran en un periodo de descanso y recuperación; su principal función es la de aumentar la producción de leche en la siguiente lactancia. Y su función reproductiva es la de dar una cría cada 24 meses. (10), (21), (32)

## 5.3 INSTALACIONES Y EQUIPO

### Planeación de establos

#### *Localización geográfica.*

Los tipos de alojamiento e instalaciones para el ganado lechero varían en su concepción según la región geográfica en que se ubiquen.

Dentro de una zona determinada se conjugan deferentes elementos tales como la temperatura, la precipitación pluvial y la humedad, los cuales determinan el tipo de clima, factor principal a considerar para definir el tipo de alojamiento para el ganado.

Existen zonas donde la temperatura es ideal (por ideal debemos entender la temperatura absolutamente cómoda para el animal) para determinadas razas, puesto que para los animales no representa esfuerzo adaptarse a ellas, estas zonas ideales para razas tales como la Holstein, Ayrshire, Guernsey, etc., están entre 1 y 15°C y para las razas tropicales (cebuina) desde 10 a 27°C. Sin embargo, en muchas regiones calurosas es común encontrar razas de zonas templadas y frías; por esta razón al establecer una explotación lechera deberán aplicarse criterios que permitan proporcionar a los animales la protección adecuada de un ambiente específico.

#### *Orientación*

La orientación en una explotación lechera está determinada por múltiples factores, pero el clima es primordial. Se debe tener especial cuidado en cuanto a los vientos dominantes; ya que estos afectan la salud y producción del hato considerablemente

#### *Precipitación pluvial*

La precipitación pluvial norma en gran medida el diseño de los alojamientos para los animales, en climas secos la baja precipitación pluvial se traduce en relativa simplicidad de los alojamientos. Mientras que en los climas lluviosos, el concepto de alojamiento cambia radicalmente, para evitar que las instalaciones se conviertan en barrizales en época de lluvias lográndose mediante la pavimentación de las zonas de tráfico y ejercicio para el ganado, diferenciándolas de las áreas de descanso exclusivamente.

Además la humedad influye directamente sobre las temperaturas corporales de los animales y consecuentemente mejora el bienestar de estos.

#### *Tamaño del hato*

La determinación precisa del número de animales a explotar que garanticen la amortización de inversiones en instalaciones en un periodo de tiempo razonable es fundamental, ya sea que se trate de una empresa que se inicie o de una empresa en proceso de expansión.

### *Componentes del establo lechero*

En la explotación lechera intensiva, la cual se caracteriza por la estabulación permanente de los animales, los diversos componentes que la integran deben acoplarse de tal forma que se logre una unidad funcional, esto es, un arreglo de espacios que facilite las diversas actividades.

Independientemente de la región geográfica en que se localicen, ciertos componentes son comunes en todos los sistemas de explotación intensiva, estas zonas son:

- a) Zona de alojamiento: Comprende las áreas de descanso, pasillos, áreas de circulación para el ganado, comederos y bebederos.
- b) Zona de ordeño: Comprende el área de espera y baño, sala de ordeño, cuarto de almacén, refrigeración de leche, cuarto de máquinas y utilería.
- c) Zona de almacenamiento de alimentos. Comprende silos para forrajes suculentos, heniles para forrajes secos, bodegas o silos tolva para alimentos concentrados.
- d) Zona de alojamiento para animales de reemplazo.
- e) Zona de parideros y enfermería
- f) Rampa para embarque de animales.
- g) Zona de manejo de estiércol, fosos, plataformas, etc.
- h) Separo para revisión y manejo de animales.

### *Sistemas de Alojamiento*

-Alojamiento tipo corral de tierra.

Es el sistema más adecuado para aquellas regiones con precipitaciones pluviales bajas (climas áridos o secos esteparios) o no mayores de 500 mm al año. Sus ventajas son.

- a) Facilita el manejo de estiércol, en virtud del área de dispersión y por la acción directa del sol.
- b) Su mantenimiento es sencillo.
- c) Su construcción es simple y económica

En regiones donde la precipitación pluvial sea mayor de 500 mm anuales, la adopción del alojamiento tipo corral no es recomendable en virtud de que el drenaje de los mismos se torna más difícil, notándose los efectos negativos en la salud e higiene de los animales.

En la planeación de sistemas de alojamiento tipo corral se debe considerar los siguientes criterios:

- \* Las áreas de mayor tráfico o concentración de ganado deben ser pavimentadas por ejemplo: zona de bebederos y comederos.
- \* Las pendientes deben dirigirse hacia el lado opuesto de los comederos, debiendo situarse éstos en el punto más alto.
- \* La zona de descanso o sombreadero debe estar elevada sobre el resto del corral formando un montículo compacto con objeto de facilitar el drenaje de esta área y evitar encharcamientos.
- \* El arreglo o disposición de un conjunto de corrales debe ser tal que se reduzcan al mínimo las distancias hacia la zona de ordeño, la zona de parideros y enfermería.
- \* Se deben incluir puertas de acceso entre corrales para facilitar el flujo de animales y vehículos de limpieza y mantenimiento.

- \* Deben incluirse pasos para personas en puntos estratégicos de los corrales.
- \* Los comederos deben ubicarse en la periferia de los corrales, para facilitar su llenado.
- \* La orientación de los sombreaderos debe ser de norte a sur, con objeto de permitir que los rayos solares mantengan seca el área directamente cubierta por los sombreaderos.

### *Requerimientos de superficie*

El nivel de precipitación pluvial, el tipo de suelo y las pendientes del terreno, son factores que determinan la superficie que se debe asignar por animales en alojamientos tipo corral. En zonas con precipitaciones menores de 400 o 500 mm anuales y con suelos permeables, son recomendables las siguientes superficies por cabeza:

- Vacas adultas 45 m<sup>2</sup>.
- Vaquillas de 16 a 22 meses de edad 28 m<sup>2</sup>.
- Becerras de 7 a 16 meses de edad 16 m<sup>2</sup>.
- Becerras de 4 a 6 meses de edad 8 m<sup>2</sup>.

### *Componentes del corral*

#### *Sombreaderos*

Estas estructuras son indispensables para proteger el ganado de las altas temperaturas veraniegas, asegurando de esta manera el confort, la comodidad y el rendimiento de los animales cuando las condiciones climáticas son críticas.

El material que se usa para el techado es de gran importancia desde el punto de vista de la absorción y conducción del calor.

El carrizo y la lona impermeabilizada son materiales que aseguran una temperatura más baja que la del ambiente, existiendo como inconveniente su menor durabilidad y su relativa fragilidad a la acción de los vientos fuertes.

Las láminas galvanizadas o de acero pintadas absorben e irradian una gran cantidad de calor por lo que no siempre son las más adecuadas. De elegirse se recomienda que estén pintadas de blanco en su parte superior para aumentar la reflexión de los rayos solares y en consecuencia reducir la absorción del calor.

El asbesto representa una mejor opción, ya que amortigua mejor el calor que las láminas metálicas, aunado a esto su instalación es más sencilla y se le consigue fácilmente; sin embargo, también tiene el inconveniente de su fragilidad si se le compara con la lámina metálica.

Se debe proporcionar como un mínimo 3.70 m<sup>2</sup> de sombreadero por cabeza adulta, 2.80 m<sup>2</sup> para vaquillas de 16 a 24 meses de edad, 2 m<sup>2</sup> para becerras de 7 a 15 meses de edad y 0.80 a 1.0 m<sup>2</sup> para animales menores de 6 meses.

Debe procurarse que tenga una altura suficiente para facilitar la disipación del calor y para que su sombra se proyecte bien en el resto del corral en las diferentes horas del día. Una altura de 3 a 10 metros se considera mínima en alojamientos para animales adultos, pudiendo llegar hasta los 4 metros en casos de sombreaderos muy grandes, cuando haya probabilidad de que el movimiento del aire sea mínimo. Se recomienda una orientación norte-sur para fomentar el secado de los sitios húmedos y controlar a las moscas; su ancho puede ser del

doble de su altura y pueden requerirse más de 2 hileras de postes de soporte según la anchura del mismo. (20),(7)

### Comederos

Existen básicamente 3 tipos:

- a) Tipo canoa. Se le prefiere porque el desperdicio de alimentos es menor, el espacio donde se deposita el alimento está limitado por dos muros, uno hacia el pasillo de alimentación y otro hacia el corral o alojamiento de los animales; este muro puede ser vertical o ligeramente inclinado hacia fuera, aunque en este caso es requisito que sea de concreto armado significando un mayor costo en comparación con los muros verticales de tabique.
- b) Tipo banqueta. Representa un esfuerzo para reducir costos de construcción y simplificar componentes de los alojamientos. Consiste básicamente en un área pavimentada situada en el exterior del muro que separa el corral del pasillo de alimentación, su nivel con respecto al piso del corral es más elevado con objeto de facilitar la captura de alimentos, su gran desventaja radica en el gran desperdicio de alimentos por carecer de muros de contención.
- c) Tipo caja. Se utiliza en instalaciones como parideros y cubículos de aislamiento de los animales, sus dimensiones están ajustadas a los requerimientos de un animal, los espacios lineales de comedero por cabeza varían según los dispositivos de contención o sujeción utilizados, son recomendables los siguientes espacios 0.70 m si se utilizan dispositivos de contención tubular simple (marco de tubo) y de 0.70 a 0.90 m lineales si se utilizan pescueceras de candado o en "V" fija.

Las especificaciones para animales jóvenes son 0.46 m de espacio lineal para becerras de 2 a 6 meses, 0.60 m para becerras de 7 a 15 meses, para vaquillas de 16 meses en adelante se aplican las mismas especificaciones que para animales adultos.

### Banquetas

Las banquetas interiores adyacentes a los comederos son esenciales para evitar lodazales y encharcamientos, ya que ésta es una zona de concentración y tráfico de ganado.

La anchura de las banquetas interiores debe ser de 2.50 m para alojamiento de animales adultos, 2.10 m para vaquillas de 16 a 22 meses, 1.70 m para becerras de 7 a 15 meses y 1.40 m para becerras de 2 a 6 meses de edad.

### Bebederos

Existen dos tipos: Los bebederos de piletta con control automático de flujo (flotadores) y el bebedero automático de tazón

En la mayoría de los establos se utiliza el tipo piletta utilizándose los bebederos tipo tazón en instalaciones tales como parideros y alojamientos para becerras.

El bebedero de piletta es el más práctico, se recomienda ubicarlo alejado de la zona de comederos con el fin de utilizar mejor el área de corral y evitar la concentración del ganado en áreas reducidas del mismo.

Lo usual es ubicar los bebederos entre las cercas divisoras de los corrales, lo que se traduce en mayor economía. Los bebederos pueden ser de concreto o de tabique, debiendo en ambos casos tener un acabado interior liso para facilitar su limpieza. La dimensión de los bebederos depende del número de animales por lote, debiendo tener como base que el 10% de los animales puedan beber al mismo tiempo en cualquier momento y asignando un

espacio lineal de bebedero por cabeza de 0.70 a 0.75 m para animales adultos; para animales jóvenes (menores de 22 meses de edad) el espacio lineal de bebedero es igual al asignado para comederos. La anchura interior de la pileta debe ser de 0.90 m considerando que un bebedero es compartido por 2 corrales (un lado por corral).

#### Saladeros

Son componentes agregados o individuales que sirven para la colocación de sales ya sea a granel o en bloque y siempre al libre acceso de los animales. Es común ubicarles adyacentes a los bebederos, separándolos de éstos únicamente por un muro para evitar que las sales se mojen.

En este caso sus dimensiones en cuanto a anchura se ajustan a las del bebedero siendo su espacio lineal ajustado al acceso de un solo animal. Según el número de animales por corral se determina si se instalan uno o varios saladeros.

Básicamente consiste en un espacio limitado por muretes, el muro del extremo terminal y el que lo separa del bebedero suelen ser altos (0.50 m) para evitar desperdicios; los muretes de los accesos deben ser de 0.10 a 0.15 m de alto lo que les da capacidad eficiente para el depósito de sal a granel o en bloque.

#### *Dispositivos de contención y sujeción*

##### Pescueceras o trampas

Los comederos deben contar como agregado, con dispositivos de contención o sujeción con objeto de que los animales se acomoden bien y para evitar que se trepen en los mismos y se salgan de los alojamientos.

El tipo de dispositivo más elemental es el cable de acero tensado colocado a cierta altura sobre el muro interior del comedero y sirve exclusivamente como barrera de contención.

Una variante de este dispositivo utiliza tubo en vez de cable dándole una mayor solidez y eliminándose la necesidad de mantenimiento; es decir, menor costo económico.

De los diseños de pescueceras que permiten la individualización del espacio por animal, tenemos los siguientes tipos:

- Diseño inclinado o diagonal. Se pretende evitar que los animales tienen el alimento fuera del comedero y hacia el lado interior, ya que el animal no retrocede en forma abrupta sino que tiene que hacer el movimiento lento para sacar la cabeza entre 2 barras diagonales.

- Diseño tipo candelado. Se pueden sujetar los animales ya sea para revisarlos, tratarlos, ordeñarlos o simplemente para evitar que unos desplacen a otros a la hora de comer.

##### Cercas

Las cercas deben construirse con materiales durables y que requieren relativamente poco mantenimiento.

Normalmente en los cercados se utiliza postera tubular (tubo negro galvanizado) de 3 a 4 pulgadas de diámetro y cable de acero tensado tipo retenido de 5/16 de pulgada, la postera debe quedar bien empotrada en bases de concreto. Una distancia aceptable entre postes es de 4.80 metros si el tamaño del corral lo permite (en corraletas pequeñas obviamente las distancias entre postes serán menores)

La altura de los cables con respecto al piso varía según se trate de corrales para animales adultos o jóvenes.

En corrales para animales adultos se recomiendan las siguientes especificaciones: altura de los postes 1.50 metros, cuatro cables a 0.32, 0.64, 0.96 y 1.29 metros del piso respectivamente. Se deben incluir pasos para personas estratégicamente ubicados y que comuniquen a los corrales entre sí; el ancho de los pasos de 0.40 metros se considera satisfactorio.

Las puertas deben ser de construcción robusta siendo el tubo metálico el material clásico para su construcción. El calibre recomendable es de 1 ½ pulgadas de diámetro, las anchuras son variables aunque las más usuales están entre 2.15 a 3.25 metros.

La colocación y diseño del cerrojo debe ser tal que el ganado no pueda abrirlo con la lengua.

### *Tipos de corrales de tierra*

Existen básicamente dos diseños de corrales de tierra: el tipo rectangular el cual se presenta a disposiciones en tándem y el tipo triangular que se aplica a conjuntos tipo abanico.

#### **Corrales tipo rectangular**

Tres son los arreglos básicos de corrales tipo rectangular:

- a) Con pasillo central para suministro de alimentos y tránsito de ganado.
- b) Con pasillo central de alimentación y pasillos adyacentes para la circulación de ganado limitados por cercas.
- c) Pasillos periféricos para alimentación y pasillo central para tránsito de ganado.

Varios factores dictan la selección del arreglo de corrales tipo rectangular.

- 1 Flujo continuo, es deseable tener un flujo continuo de vacas.
2. Drenaje, es esencial que el drenaje esté alejado del área de alimentación por ser una zona de gran concentración de ganado.
3. Almacenes de alimentos, para aumentar la eficiencia de la mano de obra, los almacenes de alimentos deben ubicarse cercanos a los comederos; sin embargo, cuando los heniles son de altura considerable proyectan mucha sombra sobre el corral, lo que podría dificultar el secado del mismo.
4. Facilidad de acceso para labores de limpieza; la remoción de estiércol y el flujo continuo de vacas pueden ser opciones incompatibles si el acceso a los corrales es por donde circula el ganado, lo fundamental es que el acceso a los corrales sea lo más fácil con objeto de evitar contratiempos

#### **Corrales en abanico**

Cuando el tamaño del hato excede de las 500 cabezas, las distancias entre la sala de ordeño y la disposición de corrales en abanico se acorta y por lo tanto se reduce el tiempo perdido en mover a los animales.

La ventaja más importante de la disposición en abanico, es que todos los corrales están a la misma distancia de la zona de ordeño, facilitándose esta operación, así como el suministro de forraje

Alojamiento tipo casilla individual o echadero

También llamada echadero individual. La característica fundamental de este tipo de alojamiento es que cada animal cuenta con un espacio individual para descansar, limitado por separaciones tubulares, estando los animales sueltos y teniendo libertad para entrar y salir sin restricciones.

Ventajas:

1. Requieren un área reducida por animal en virtud de que el área de descanso se aprovecha óptimamente.
2. Los animales se mantienen más limpios en comparación con cualquier otro tipo de alojamiento en virtud de que estos se acomodan de tal forma que las heces caen fuera de la casilla.
3. Se reducen considerablemente los riesgos de pisotones de ubre y lesiones en los pezones.
4. Se ahorra considerable material para cama
5. La limpieza de los corrales se hace en forma mecanizada.
6. Facilita la observación de calores.
7. Se reducen los tiempos y distancias para mover a los animales a la zona de ordeño.

Desventajas:

1. Requiere una inversión elevada por animal.
2. Flexibilidad limitada en cuanto a inclusión de más animales, debido a que cada animal necesita una casilla.
3. El estiércol se maneja en forma húmeda.
4. Los lotes deben limpiarse diariamente.

Características, requerimientos y especificaciones de la casilla tipo individual o echadero

Formados por una división frontal (tubular o de tabique) y 2 laterales, estas últimas tubulares en todos los casos y por dos muretes de concreto, uno anterior y otro posterior que limitan la casilla y forman la cavidad en donde se deposita la cama

En la parte superior de las divisiones laterales, se coloca un dispositivo para el control de disposición de los animales éste puede ser un tubo o una barra, colocándose en posición perpendicular respecto a los tubos sobre los que se apoya. La finalidad de este tubo o barra nual es evitar que los animales se adentren mucho en la casilla ya que de esta forma las heces y la orina caen en la cama. Cuando el animal se para, el tubo lo obliga a retroceder y salir de la casilla.

La división frontal reduce el contacto nasal entre los animales cuando las casillas se alinean frente a frente. Para las divisiones laterales se recomienda el uso de tubo negro de 2 pulgadas de diámetro para animales adultos, de 1 ½ pulgadas para vaquillas de 15 a 24 meses de edad y de 1 ¼ pulgadas para animales menores

El murete posterior debe tener una altura mínima de 20 cm sobre el nivel del piso del corral para evitar que en operaciones de limpieza, el estiércol sea empujado al interior de la casilla.

El material más efectivo para la cama es la arena ya que no se compacta con la humedad. El material arcilloso suele compactarse cuando se humedece, siendo incómodo para el animal en esas condiciones

Son varias las formas de disposición de las casillas en los lotes, la más común es la de doble hilera quedando los animales frente a frente. Otra es la de hileras simples separadas por un pasillo de circulación quedando los animales en posición cola a cola

Los requerimientos de superficie por animal varían según la forma de disposición de las casillas en el lote o corral, siendo el área mínima recomendable de 7.50 m<sup>2</sup> por cabeza (2.65 m<sup>2</sup> de casilla y 4.85 m<sup>2</sup> de lote pavimentado por cabeza). Un área de 9 m<sup>2</sup> por animal ha funcionado bien en condiciones prácticas.

Tamaños recomendables de la casilla tipo individual o echadero

Tipo de animal	Edad(meses)	CASILLAS		
		Ancho(m)	Largo(m)	Alto(m)
Becerras	2	0.65	1.15	1.00
	5	0.80	1.54	1.05
	8	0.86	1.70	1.10
Añojas	12	1.05	2.05	1.15
	16	1.05	2.05	1.15
Vaquillas	17 a 23	1.15	2.15	1.20
Adultas	Pesadas	1.25	2.20 a 2.25	1.20

#### Pasillos de tránsito

Los pasillos de tránsito y ejercicio en este tipo de alojamiento son siempre pavimentados.

Los pisos deben tener un acabado antirresbalante, ya sea rayado o ranurado; este último puede quedar oblicuo o perpendicular al eje longitudinal de las casillas, las ranuras deben estar espaciadas 5 cm una de la otra con una anchura de 1 pulgada y 1 ½ cm de profundidad. La pendiente del piso (2%) debe ser en dirección del movimiento o evacuación del estiércol; en caso de no existir esta pendiente nunca se deberán hacer pendientes de lado a lado de los pasillos.

El ancho del pasillo donde se ubica el comedero, entre el muro interior del comedero y la hilera de casillas varía entre 4.50 y 5.70 metros

Los pasillos de los extremos del lote deben tener un mínimo de 3.50 metros de ancho para permitir el paso de un tractor para la limpieza del estiércol

#### Sombreaderos

Estas estructuras son indispensables para proteger el ganado de las altas temperaturas veraniegas, asegurando de esta manera el confort, la comodidad y el rendimiento de los animales cuando las condiciones climáticas son críticas

El material que se usa para el techado es de gran importancia desde el punto de vista de la absorción y conducción del calor.

El carrizo y la lona impermeabilizada son materiales que aseguran una temperatura más baja que la del ambiente, existiendo como inconveniente su menor durabilidad y su relativa fragilidad a la acción de los vientos fuertes.

Las láminas galvanizadas o de acero pintadas absorben e irradian una gran cantidad de calor por lo que no siempre son las más adecuadas. De elegirse se recomienda que estén

pintadas de blanco en su parte superior para aumentar la reflexión de los rayos solares y en consecuencia reducir la absorción del calor.

El asbesto representa una mejor opción, ya que amortigua mejor el calor que las láminas metálicas, aunado a esto su instalación es más sencilla y se le consigue fácilmente; sin embargo, también tiene el inconveniente de su fragilidad si se le compara con la lámina metálica

Se debe proporcionar como un mínimo 3.70 m<sup>2</sup> de sombreadero por cabeza adulta, 2.80 m<sup>2</sup> para vaquillas de 16 a 24 meses de edad, 2 m<sup>2</sup> para becerras de 7 a 15 meses de edad y 0.80 a 1.0 m<sup>2</sup> para animales menores de 6 meses.

Debe procurarse que tenga una altura suficiente para facilitar la disipación del calor y para que su sombra se proyecte bien en el resto del corral en las diferentes horas del día. Una altura de 3.10 metros se considera mínima en alojamientos para animales adultos, pudiendo llegar hasta los 4 metros en casos de sombreaderos muy grandes, cuando haya probabilidad de que el movimiento del aire sea mínimo. Se recomienda una orientación norte-sur para fomentar el secado de los sitios húmedos y controlar a las moscas; su ancho puede ser del doble de su altura y pueden requerirse más de 2 hileras de postes de soporte según la anchura del mismo. (20),(7)

### *Zona de ordeño*

La zona de ordeño constituye la espina dorsal del establo moderno, la forman un grupo de instalaciones cada una de las cuales tiene una función específica. Estas instalaciones son:

-Área de espera también llamada apretadero, la cual puede quedar dividida en zona de baño y zona de escurrido.

-Sala de ordeño.

-Cuarto de almacén y refrigeración de leche.

-Cuarto de máquinas y utilería.

-Oficina

-Sanitario para personal (es opcional su ubicación en esta zona)

### *Area de espera o apretadero*

En esta instalación se confinan los animales que van a ser ordeñados. Su capacidad debe ser suficiente para albergar a los animales de un corral.

Es requisito que el número de animales esté acorde con el número de plazas de la sala de ordeño, debiendo ser un múltiplo exacto

Se debe proporcionar un área por animal de 1.50 m<sup>2</sup> mínimo y el piso debe ser antirresbalante.

El sistema de baño más eficiente y moderno es el de aspersores en piso, los cuales pueden ser giratorios o fijos; requieren de un tanque de agua y su bomba para el sistema. La tubería recomendable es de 2 pulgadas de diámetro; y deben estar separados uno de otro 1.50 metros.

Una variante del sistema de baño lo constituye el sistema de mangas tubulares en donde queda atrapado el ganado para ser bañado, ya sea que las mangas cuenten con boquillas rociadoras acopladas o por el método manual. La anchura de las mangas tubulares debe ser de 0.86 metros, debiendo usar tubería galvanizada de 2 pulgadas de diámetro. Al llegar a la

manga o pasillo de ordeño, las vacas ya han escurrido un poco; y antes de colocarles la maquina ordeñadora, se secan con papel estraza o un trapo seco.

### Tipos de salas de ordeño

Se dispone de varias opciones a escoger en cuanto a tipo de sala de ordeño así como en equipo; factores tales como inversión requerida, preferencia personal y eficiencia del ordeño determinaran la selección de uno u otro tipo.

De los diferentes modelos de sala de ordeño que hay, tres son los más comunes a nivel mundial.

- a) Sala en espina de pescado
- b) Sala en tandém
- c) Sala en parada paralela

### Eficiencia de las salas de ordeño

Los principales factores que determinan la eficiencia o rapidez de la labor de ordeño son:

1. Disposición de las plazas para animales: Según el diseño o tipo de sala las comodidades o conveniencias son mayores o menores, los diseños deberán proporcionar comodidad al operador y reducir las distancias a recorrer, tanto por animales como por ordeñadores.
2. Tráfico de animales: El acceso a la sala y el acomodo de animales en su plaza debe facilitarse para disminuir tiempos de movimiento de los animales.
3. Número de plazas: En las salas chicas el tiempo que emplean los animales en colocarse en sus plazas es reducido, no así en salas con gran número de plazas en las que el tráfico se hace lento.
4. Número de máquinas: Debe ajustarse considerando el tiempo de ordeño deseado, la eficiencia estimada de un tamaño de sala y el número de máquinas que puede manejar cada ordeñador.
5. Los ordeñadores y su trabajo: El elemento humano es el más importante en la labor de ordeño por lo que un operador bien capacitado y eficiente es fundamental en el proceso de ordeño.
6. Limpieza de las vacas: A cada vaca hay que lavarle la ubre antes de ser ordeñada, en algunos modelos de sala mientras un grupo de animales se les está ordeñando a otro grupo se les está lavando la ubre al mismo tiempo.
7. Equipo de ordeño o sala: En algunas instalaciones la automatización de ciertas facetas del trabajo, permite ordeñar con más rapidez a los animales.

### Sala tipo espina de pescado

Es una sala de dos niveles; un nivel elevado donde se acomodan las vacas, y un nivel bajo para ordeñadores, siendo el desnivel de 75 a 85 cm.

Esta sala se caracteriza porque los animales se manejan en grupo; las vacas se acomodan en posición oblicua de 30 a 35° con relación al eje longitudinal de la sala, quedando la cola hacia el pasillo de operadores.

### Ventajas

1. Se ahorra espacio en virtud de la posición de los animales y la proximidad de las ubres

2. Se logra una mayor eficiencia de ordeño puesto que el ordeñador tiene que recorrer menores distancias
3. Facilita la vigilancia del ordeño
4. Líneas cortas de vacío permiten obtener un vacío más estable.

#### Desventajas

1. La identificación de los animales se dificulta
2. Como los animales se manejan en grupo, las vacas de ordeño lento retienen a las demás.

#### Sala tipo tándem

Al igual que el de espina de pescado es una sala de doble nivel: El nivel elevado o pasillo para vacas y el nivel bajo o pasillo de operaciones.

En este tipo de sala el manejo de los animales es individual, quedando inmovilizados en jaulas para ser ordeñadas; estas jaulas cuentan con una puerta de entrada y otra de salida cada una, y se colocan una tras otra en forma lineal (tándem) o ligeramente diagonal. Esta sala está concebida para ser equipada con una máquina por jaula y así lograr una mayor eficiencia.

#### Ventajas

1. Fácil observación y reconocimiento de los animales
2. Las vacas de ordeño lento no constituyen problema para el proceso de ordeño
3. El tiempo de permanencia de las vacas en sus plazas se ajusta a tiempo de ordeño

#### Desventajas

1. Requiere casi el doble de espacio longitudinal en comparación con el tipo espina de pescado
2. Menor eficiencia en el ordeño (25% menor que la de espina de pescado) ya que el operador tiene que recorrer mayores distancias entre ubres y además tiene que abrir y cerrar dos puertas por jaula
3. Requiere mayor inversión en obra civil y equipo (jaulas y lacto productos)
4. Se reduce el número de máquinas que un operador puede manejar eficientemente

#### Sala tipo parada paralela

Este tipo de sala es de un solo nivel.

Los animales se colocan paralelos uno al lado de otro y quedan inmovilizados por pescuceras o cornadizas de candado, las cuales pueden ser de ajuste individual o colectivo según se desee. El manejo de los animales es en forma individual, y está concebida para manejar las máquinas ordeñadoras en péndulo (una ordeñadora por cada dos plazas)

Hay dos modelos de sala en parada: a) De una sola hilera de plazas, y b) de dos hileras. En esta última existen dos opciones en cuanto a la disposición de plazas: 1) En doble hilera, con los animales colocados cola a cola y separados por un pasillo central de circulación, 2) en doble hilera frente a frente con pesebres interpuestos y con pasillos de circulación laterales

### Ventajas

1. Fácil identificación y observación de animales.
2. Construcción sencilla y económica.
3. Fácil tránsito y colocación de los animales.
4. El tiempo que permanecen los animales en la sala se ajusta a su tiempo de ordeño.

### Desventajas

1. Los ordeñadores tienen que realizar mayor esfuerzo físico en virtud de que tienen que inclinarse para colocar y quitar máquinas así como para realizar la limpieza de las ubres.
2. Los ordeñadores corren más riesgo de ser lastimados por animales nerviosos y pateadores.

### Cuarto de almacén y refrigeración de leche

Junto a la sala de ordeño debe ubicarse el cuarto de almacenamiento de leche donde se instalan los tanques de refrigeración, así como el grupo de recibo para la leche y equipo de lavado de las máquinas ordeñadoras.

Las dimensiones del cuarto deben estar acordes con la capacidad de los tanques a instalar, éstos a su vez deberán tener capacidad suficiente para almacenar como mínimo la leche obtenida de dos ordeños y considerando el ordeño tope de producción del hato, y como máximo tendrán capacidad para almacenar la leche de cinco ordeños.

Requiere de especificaciones mínimas para su buen funcionamiento:

1. Una distancia mínima de 0.70 metros debe separar al tanque de las paredes.
2. Una distancia mínima de 1.0 metros debe separar al tanque de cualquier otra instalación o equipo
3. Se debe dejar una abertura circular o cuadrada de 15 cm de diámetro o por lado para el paso de la manguera de la pipa recolectora, esta abertura debe contar con tapa y debe ubicarse frente al lado de descarga del tanque de refrigeración de leche
4. La pendiente del piso hacia los drenajes debe ser del 2%.
5. Se debe contar con un contacto trifásico de intemperie de 220 voltios en el exterior del cuarto de leche, para toma de corriente. Este se utiliza para la bomba de descarga de la pipa recolectora

### Cuarto de máquinas

En él se instalan las bombas de vacío y las unidades frigoríficas de los tanques tipo remato, opcionalmente se pueden instalar calentadores de agua para lavado del equipo aunque es recomendable instalar estos últimos en otra parte de la zona de ordeño.

Se debe dejar como mínimo 1 m<sup>2</sup> de espacio para la instalación de cada bomba de vacío o unidad frigorífica. Es esencial que este bien ventilado lográndose esto mediante la erección de una celosía como sustituto de una pared de tabique.

### Drenaje de la zona de ordeño

El agua de lavado y estiércol provenientes de la zona de ordeño, se deben conducir por gravedad a una fosa de asentamiento también llamada trampa de sólidos, cuyo contenido puede ser bombeado hasta campos de irrigación o puede evacuarse gradualmente por gravedad.

Cuando se incluyen en la zona de ordeño sanitarios para uso del personal, el drenaje debe desembocar en una fosa séptica para de ahí pasar a una caja de distribución y posteriormente a campos de absorción.

Los líquidos provenientes de la zona de ordeño y cuarto de leche contienen material fibroso el cual no se degrada en la fosa de asentamiento o trampa de sólidos, por lo que debe ser evacuado periódicamente para que la fosa funcione con eficacia.

La capacidad de la fosa puede ser variable pero 80 Lts. por vaca se considera adecuado.

La tubería que conduce los líquidos a los campos de absorción se recomienda tenga las siguientes longitudes:

- 45 metros mínimo en zanjas con una sola línea
- 30 metros mínimo en zanjas con doble línea

De la fosa de asentamiento al campo:

- 2.40 metros por vaca en zanjas de una sola línea
- 1.20 metros por vaca en zanjas de dos líneas

También pueden usarse drenajes naturales siempre y cuando esto no represente un riesgo de contaminación para las fuentes de agua limpia.

### *Alojamiento para animales de reemplazo*

Los alojamientos para reemplazos constituyen un componente fundamental en la explotación lechera integrada, no es necesario que sean elaborados o caros, sin embargo, deben proporcionar un ambiente que favorezca el crecimiento de becerras sanas y fuertes. Al planearse alojamientos para becerras se deben considerar los siguientes criterios

1. Proporcionar un ambiente saludable para reducir la mortalidad.
  - a) Proporcionando suficiente ventilación y luz (en salas cerradas)
  - b) Procurar que tanto los animales como sus alojamientos, estén siempre limpios y secos
  - c) Alojarse a las becerras en becerrerías individuales hasta que la becerria alcance la edad del destete para evitar el contacto directo entre becerras y el contagio de enfermedades
2. Lograr la utilización eficiente de la mano de obra y equipo:
  - a) Contando con facilidades para limpiar las instalaciones y evacuar el estiércol
  - b) Disponer de amplia capacidad para almacenar alimentos e implementos.
3. Contar con un sistema de alimentación sencillo:
  - a) Proporcionando espacio suficiente para alimentar individualmente a las becerras.
  - b) Contar con agua caliente y facilidades o equipos para mezclar los sustitutos de leche en caso de que el plan de alimentación los incluya.

Existen básicamente 2 alternativas para la cría de becerras, de los 3 días a 7 semanas de edad:

1. Sala de crianza
2. En caseta de intemperie

### Sala de crianza

Es un alojamiento común para la primera etapa de vida de las becerras.

Los requerimientos de las salas de crianza en cuanto a acondicionamiento son simples dado que no requiere equiparlas con costosos dispositivos para el control ambiental interno, sin embargo, se requiere que sean naves protegidas, techadas, con amplios ventanales, asegurando así una buena ventilación; se recomiendan 8 m<sup>2</sup> por becerra pudiendo llegar ésta incluso a los 14 m<sup>3</sup>.

La disposición de las becerreras individuales puede ser en dos filas, con pasillo central de alimentación o en dos filas con pasillos laterales de alimentación y servicio. Cuando la disposición de las becerreras es frente a frente, el pasillo central debe tener un ancho de 2 m para poder operar cómodamente.

Drenajes longitudinales abiertos (zanjas) de 0.80 a 1 m de ancho y una pendiente de 3% hacia las coladeras limitan los lados del pasillo central de alimentación. Se debe evitar que las paredes absorban o retengan demasiada humedad por lo que si se usa tabique poroso debe recubrirse (acabado liso; como el aplanado fino de cemento, o azulejo).

La altura de los techos varía de acuerdo a la cubicación de la sala; para prevenir fríos se pueden colocar cortineros de lona a lo largo de las ventanas, éstas a su vez deben ser tipo mosquitero. La sala puede contar con una sola entrada o más accesos (para salas grandes).

Es indispensable contar con un tapete sanitario a la entrada del edificio; consiste en una foseta revestida de concreto de 10 cm de profundidad y 0.50 m<sup>2</sup>, así como drenajes laterales para facilitar su limpieza.

Se deben instalar tomas de agua en los extremos o en la parte central de la sala para su lavado.

Adyacente al edificio se recomienda una bodega para almacenado de alimentos y un cuarto para la preparación de las mezclas de sustitutos lácteos, el cual debe contar con agua caliente en suficiente cantidad, los drenajes son indispensables en este cuarto. El agua de la sala debe ser potable exclusivamente.

#### Becerreras

Pueden ser de madera o metálicas. Las más comunes son de madera; las metálicas son más durables, pero más costosas, con la ventaja de ser fáciles de limpiar. Las becerreras deben ser ante todo cómodas, ya que el animal permanece ahí un mínimo de 35 días, las paredes laterales pueden ser compactas o con ranuras; el piso preferentemente de madera consiste en una rejilla de barrotes transversales ajustados a un marco y debe ser desmontable para su limpieza. En la parte delantera se coloca el portacubos en donde se colocan dos cubetas de plástico para los animales.

#### Casetas de intemperie

Las casetas de intemperie son unidades móviles individuales para alojar becerras sin que se requiera de una instalación adicional para proporcionarles protección, se han usado en climas templados y cálidos con éxito.

#### Alojamiento para animales en desarrollo

Una vez que las becerras han sido destetadas, sus requerimientos de alojamiento cambian radicalmente.

Se debe agrupar a las becerras por edades y tamaños para asegurar mejor manejo y crecimiento.

Un agrupamiento recomendado es:

- Grupo 1 terneras de 3 a 6 meses de edad
- Grupo 2 becerras de 7 a 10 meses de edad
- Grupo 3 becerras de 11 a 15 meses de edad
- Grupo 4 vaquillas de 16 a 19 meses de edad.
- Grupo 5 vaquillas de 20 a 24 meses de edad

En climas templados con precipitaciones pluviales de 500 mm o más, el alojamiento indicado es el corral semipavimentado, puesto que el corral de tierra representa un serio problema de higiene en época de lluvias. Aquí se distinguen 2 zonas:

- a) Zona de ejercicio y circulación, la cual es pavimentada
- b) Zona de descanso, la cual esta bajo el sombreadero siendo el piso de tierra o arena poco arcillosa

Las áreas recomendadas por cabeza en corrales semipavimentados son

Terneras de 2 a 6 meses de edad  $5 \text{ m}^2$

Becerras de 7 a 10 meses de edad  $6.5 \text{ m}^2$

Vaquillas de 11 a 15 meses de edad  $7.5 \text{ m}^2$

De los 16 meses en adelante es recomendable que pasen a un alojamiento tipo casilla individual para su gradual adaptación.

El área de sombreadero por cabeza equivale a 40% de la superficie total asignada o sea 2.0, 2.50 y  $3.0 \text{ m}^2$  respectivamente.

Las especificaciones de comederos y bebederos son similares a las del corral de tierra; la ubicación de los bebederos no debe obstruir el paso de vehículos de limpieza

Las puertas de acceso deben tener un ancho mínimo de 1.20 metros y las puertas entre los lotes pueden tener el ancho de la zona pavimentada, 25 cabezas por lote es suficiente para instalaciones grandes.

### *Requerimientos de agua*

La disponibilidad de agua potable en cantidades suficientes es fundamental para la operación de un establo, por lo que la estimación precisa de los requerimientos es muy importante.

El sistema de almacenado puede ser de varios tipos: Aljibes, tanques elevados, etc., debiendo escogerse el más indicado, técnica y económicamente.

Tres puntos básicos deben considerarse independientemente del sistema de almacenado a usar:

1. La presión de la fuente y la capacidad de almacén deben ser adecuadas
2. Que el agua sea apta para el consumo humano y animal, es decir, potable
- 3 Inclusión de purificadores de agua

### Estimación de requerimientos

Para determinar las cantidades de agua requeridas es necesario verificar las capacidades y demandas de todos los equipos, así como las necesidades de bebida y limpieza

Un desglose lógico de consumo es el siguiente:

- 1 Consumo diario de vacas, vaquillas y becerras

Los elementos que determinan el consumo de agua son. la cantidad de materia seca, la

sal ingerida, temperatura ambiente, incremento en la humedad relativa, la raza del animal, la talla, cantidad de leche producida y cantidad de agua y proteína en el alimento; en vacas tipo europeo lactando el consumo de agua por Kg. de materia seca consumida será de 3.1 Kg. a temperatura ambiente de -12 a 4.4°C.

A medida que aumente la temperatura ambiente de 4.4 a 27°C, el consumo de agua aumentará de 3.1 a 5.2 Kg. por Kg. de materia seca a consumir.

En vacas produciendo leche, por cada Kg. de leche secretada, el consumo de agua varía de 2.08 a 3.83 Kg. cuando la temperatura varíe de 4.4 a 32.2°C.

---

**CANTIDAD DE AGUA A  
SUMINISTRAR POR CADA  
KILOGRAMO DE LECHE  
PRODUCIDO, DEPENDIENDO DE LA  
TEMPERATURA DEL AIRE**

---

Temperatura del aire °C	Kg de agua
4.4	2.08
10.0	2.17
15.0	2.42
21.1	2.67
26.7	2.92
32.2	3.83

(20),(4)

**CONSUMO DE AGUA DEL GANADO LECHERO**

Tipo de ganado	Edad o condición	Litros por día
Vacas pesadas	Produciendo 15 litros por día	60 a 75
Vacas medianas	Produciendo 32 litros por día	128 a 160
Vacas ligeras	Produciendo 15 litros por día	45 a 65
Vacas secas	Preñadas 6 a 9 meses	36 a 50
Vaquillas	18 a 24 meses	28 a 40
Becerras	12 a 18 meses	24 a 28
Becerras	5 a 12 meses	16 a 12
Becerras	2 a 5 meses	8 a 12

(20)

2. Lavado de equipo de ordeño y tanques
3. Lavado de salas de ordeño
4. Baño para vacas (aspersores o mangueras)
5. Lavado y limpieza de instalaciones (parideros, sanitarios)
6. Agua caliente.

**EJEMPLO DE REQUERIMIENTOS DE AGUA PARA LAVADO DE EQUIPOS Y  
BAÑO DE VACAS**

Tipo de equipo	Requerimientos de agua total por día
Tanque de leche a granel (lavado manual, capacidad de 2000 a 2500 lts.)	160 a 200 lts.
Tanque de leche a granel (lavado automático) manual, capacidad de 2000 a 2500 lts.)	200 a 240 lts.
Equipo de ordeña (4 máquinas con lactoducto)	240 a 400 ltrs.
Lavado de sala de ordeña (40 metros cuadrados)	250 a 300 lts.
Sala de baño (30 aspersores y 10 min. De baño)	4.800 a 5.600 lts.

(20)

*Almacenes de alimentos*

Los almacenes de alimentos que en sus diferentes tipos constituyen el llamado sistema de alimentación incluyen tanto las construcciones como el equipo para almacenamiento, manejo y suministro de forrajes y concentrados.

La selección de los tipos de almacén requerido depende de la clase de forrajes y suplementos a suministrarse, de las cantidades demandadas por períodos de tiempo y por unidad animal y del tipo de conservación de forrajes utilizados (ensilado, heno)

El cálculo preciso de las raciones a suministrarse es el primer paso para determinar las capacidades de los diferentes tipos de almacén. De estos existen básicamente 3:

- a) Para forrajes secos o heniles.
- b) Forrajes suculentos o silos
- c) Para alimentos concentrados (tolvas, cuarto) y tanques para melaza.

**Heniles**

Estas estructuras están concebidas para almacenar forrajes secos o material para cama; consisten en un cobertizo que puede contar con paredes laterales de tabique o ser completamente abierto, esto depende tanto de la preferencia personal, como de las condiciones climáticas imperantes en el lugar

Los requerimientos de espacio para heno (85 a 90% de MS); se pueden estimar en 5.4 m<sup>3</sup> por tonelada almacenada y considerando las diferentes características del forraje henificado (en bala flojo, en bala apretado, suelto).

**Silos**

En los silos se almacenan forrajes suculentos y se preservan gracias al proceso de fermentación.

Existen 2 tipos de silos: a) Horizontales. B) Verticales.

Los horizontales tienen 2 variantes: 1) El silo de trinchera, 2) El silo tipo búnker. La diferencia entre ambos varía en que el silo de trinchera es excavado y el tipo búnker se erige a nivel del piso, éste es mejor para regiones lluviosas, ya que por no estar excavado, permite mejor drenaje.

Los silos de trinchera consisten en una excavación rectangular de tamaño variable con extremo cerrado y otro abierto para permitir el acceso a vehículos. Sus paredes deben ser

inclinadas para facilitar la compactación del forraje, siendo su sección transversal en forma de pirámide truncada. La pendiente de las paredes puede ser de 12 hasta 34% (12 a 34 cm de inclinación por metro lineal). Las paredes deben estar bien compactadas si son naturales o revestirse de piedra u otro material para darles mayor resistencia y solidez evitándose la erosión de las mismas.

El piso debe estar revestido ó si es natural bien compactado para evitar lodazales o exceso de humedad; su pendiente debe ser del 5% hacia el extremo cerrado, incluyéndose una canaladura central y dos laterales a lo largo del piso para líquidos de escurrimiento. Los bordes deben estar poco elevados para protección contra escurrimientos en época de lluvias. Su profundidad varía, pero se recomienda de 2.50 a 3.0 metros.

El silo tipo búnker es sobre el nivel del piso, básicamente limitado por dos paredes paralelas y abierto por sus extremos y parte superior, en ocasiones un extremo cerrado para facilitar la compactación.

Su piso debe ser compactado o pavimentado con 3% de pendiente hacia el exterior abierto. La altura de sus paredes puede ser de 2.50 a 4 metros para silos gigantes; deben estar inclinados (12 a 34%) y reforzarse con contrafuertes o terraplenes para resistir la presión del material ensilado.

Los silos verticales, son torres cilíndricas por lo general de material prefabricado cuyas paredes deben ser lisas, impermeables y reforzadas. La altura no debe ser menor del doble de su diámetro ni mayor del cuádruple del mismo; su operación se dificulta cuando no se cuenta con equipo para el manejo del forraje.

El tamaño y capacidad total del silo está gobernado por el tamaño del hato, cantidad de silo suministrado, longitud del período de alimentación y de la cantidad de forraje cosechado para almacenar, la cantidad de alimento a extraer se sugiere sea de 7.5 a 10cm.

En general se almacena de 1.40 a 1.70 m<sup>3</sup>/ Ton. De ensilaje.

El volumen de los silos se calcula:

$$\text{VOLUMEN} = \frac{\text{SUPERIOR (A) + INFERIOR (B) X ALTURA (H) X LARGO (C)}}{2}$$

Ancho                      Ancho

#### Almacenes para alimentos concentrados

En caso de adquirir suplementos comerciales envasados (secos) una bodega es lo indicado, y en caso de suplementos comerciales a granel (suelto) un silo tipo tolva es lo recomendado.

La capacidad de almacén para los suplementos puede ser más flexible, como regla se recomienda una capacidad de almacenaje para cubrir las necesidades del hato por una semana (mínimo) con el fin de economizar equipo y construcciones.

Para estimar la capacidad de los almacenes es necesario tener en cuenta la cantidad a consumir por animal, por periodo de tiempo y presentación.

La mayoría de los concentrados requieren un espacio de 1.5 m<sup>3</sup> por tonelada almacenada (a granel) si es en sacos se requiere 2.2 m<sup>3</sup> por tonelada.

Ciertos suplementos se manejan a granel (melaza) y se deberán incluir en tanques para su depósito (fuentes)

### *Parideros, enfermería y toriles*

#### Parideros y enfermería

Cubículos individuales en los que pueden aislarse animales al parto así como con algún problema de salud.

Se recomienda un paridero por cada 25 a 30, vacas de vientre y 1 cubículo de aislamiento de animales enfermos por cada 50 vacas.

El área mínima por cubículo es de  $11 \text{ m}^2$ ; el área máxima recomendable es de  $20 \text{ m}^3$ .

Piso pavimentado con acabado antiresbalante y buen drenaje con 3% de pendiente hacia el mismo. Paredes con un acabado liso para facilitar limpieza y evitar filtraciones y humedad; un bebedero de pila con flotador debe incluirse en cada cubículo.

Deben contar también con iluminación eléctrica.

Su localización debe ser lógica respecto al conjunto de instalaciones, de preferencia cerca del corral de vaca secas, así como de alojamientos para becerras.

#### Toriles

Deben ser albergues espaciosos, cómodos y de construcción sólida. De preferencia deben contar con una sección cubierta destinada a descanso y una sección abierta que sirva de asoleadero y área de ejercicio. Se recomienda una superficie de  $40$  a  $50 \text{ m}^2$  y por lo menos  $16 \text{ m}^2$  deben estar techados. Dependiendo de las condiciones climáticas, podrán estar protegidos por paredes; el piso puede ser de concreto en la zona de ejercicio o asoleadero y de arena en la de descanso.

El bebedero puede estar contiguo al comedero.

Las cercas tubulares deben contar con tubo de 3 pulgadas de diámetro, empotrados en postes de concreto armado de 1.75 metros de altura espaciados a 2.40 metros, cuatro tubos a una altura de 0.40, 0.70, 1.0 y 1.30 metros son suficientes para este tipo de cerca.

### *Manejo de higiénico de la materia orgánica (estiércol)*

Los sistemas de colección de estiércol, su almacenamiento, su transporte, tratamiento y destino, deben estar acordes con los tipos de alojamiento y explotación utilizados

Algunos de sus objetivos es el control de la contaminación de fuentes de agua, control de olores y moscas, por lo que el manejo del estiércol debe considerarse seriamente

En explotaciones que utilizan el pastoreo, el manejo del estiércol no representa problema, ya que se incorpora inmediatamente al suelo, devolviendo su fertilidad y reduciéndose su manejo a los animales en salas de cría y corrales de crecimiento.

En alojamientos tipo corral de tierra, el manejo del estiércol es reducido ya que es diseminado en un área amplia y por acción del sol se deshidrata rápidamente, formándose una capa de estiércol seca que sirve como cama absorbente de humedad, requiriéndose sólo la nivelación y evacuación del exceso acumulado aproximadamente una vez al mes.

En alojamientos tipo casilla en los que hay considerables áreas pavimentadas el manejo del estiércol es una labor continua, requiriendo su evacuación al menos una vez por día

### Manejo de estiércol en forma sólida

El manejo del estiércol en forma sólida (70 a 80% de humedad) significa que este se evacua sin necesidad de adicionarle líquidos y transporta directamente al área de depósito donde permanece hasta su utilización final. Puede ser recolectado por medios manuales (pala y carretilla), con tractor con escropa o por operación de escropa fija de cadena accionada por motores estratégicos en los lotes. El tamaño y tipo de estercoleros consiste simplemente en un espacio limitado por muros de contención; otros diseñados a manera de diques a los que tiene acceso un vehículo evacuador.

Como volumen capaz de contener el estercolero, se debe considerar un espacio de 0.060 m<sup>3</sup> por vaca y por día de almacenado (60 décímetros cúbicos).

Variantes de manejo del estiércol en forma sólida, sistema RAM (Recycle aerate manure ).

Consiste en desecar el estiércol mediante la inyección de aire a través de su masa.

El estiércol acumulado en el corral se seca dos veces por semana y se amontona en un área que tiene instalada una red de tuberías por donde se inyecta el aire de uno o varios compresores; permanece el estiércol ahí por dos semanas sin añadir estiércol fresco ya que interrumpe el proceso. Una vez seco se coloca en los corrales a manera de capa, debiendo tener un espesor de 30 a 40 cm, teniendo este material gran capacidad de absorción de humedad.

### Manejo de estiércol líquido

Las ventajas de este manejo es la posibilidad de automatizar o mecanizar la operación. Como desventaja fundamental está la considerable inversión en instalaciones y equipo para un solo propósito (bombas, aspersores, etc.).

Consiste básicamente en uno o varios depósitos de agua con compuertas abatibles, que al abrirse dejan salir toda el agua que almacenan los tanques produciéndose un torrente que auxiliado por la pendiente de los pasillos (4%) posee fuerza suficiente para acarrear todos los desperdicios y dejar limpio el piso en poco tiempo. Para mayor efectividad y ahorro de agua, se prefieren pasillos algo estrechos (3.70 metros) toda esquina redondeada para lograr un flujo tangencial y drenajes con fondo cóncavo, los muretes de las casillas con mínimo de 25 cm de altura para evitar la entrada de agua en las camas (exclusivamente en alojamientos tipo casilla).

Un depósito colector recibe todo el estiércol y agua de deshecho. Para evacuar este depósito se requiere el uso de una bomba de estiércol de gran capacidad que permita conducirlo al sistema de irrigación o descargarlo en una pipa especial.

El depósito debe contener capacidad extra para captar los escurrimientos en época de lluvias provenientes de las áreas pavimentadas y techadas. (20)

### Material y Equipo

#### Filtros desechables

El uso de filtros desechables de papel es indispensable para filtrar las impurezas de la leche. Los filtros de papel solamente deberán utilizarse una sola vez, se colocan en la línea de la leche antes del tanque enfriador y a la salida de la bomba sanitaria

### Utensilios

Los utensilios que se emplean para el manejo de la leche deben ser de construcción en acero inoxidable, vidrio o aluminio sanitario de tal manera que permitan una fácil y completa limpieza. Los que tienen grietas o costuras son difíciles de limpiar y los que se construyen en forma adecuada no presentan ese defecto; incluso algunos de ellos se fabrican sin costuras.

Es conveniente disponer de estantes donde estos se puedan invertir para secarlos. Las tapas no deben colocarse en las vasijas inmediatamente después de esterilizadas.

Como medida de precaución la leche se debe filtrar para separar cualquier material extraño. En esa forma se asegura la calidad y sanidad del producto.

### Termómetro

Adquiera un termómetro y confirme que la leche deba mantener la temperatura a 4°C.

El termómetro evitará que se pueda perder dinero al precisar la eficacia en que se esté logrando la refrigeración de la leche.

### Refrigeradores eléctricos

Los recipientes que contienen la leche se colocan dentro del depósito enfriador de refrigerador eléctrico.

### Bastidores para utensilios

Los botes, cubetas y demás utensilios lecheros deben colocarse en un escurridor de metal para ser secados. Dichos escurridores deberán estar situados en un lugar protegido, fuera del alcance de moscas y del polvo.

### Escurridor para copas pezoneras

Después de lavar completamente las copas pezoneras se colocan en un bastidor especial, que tiene adaptado un frasco invertido con solución desinfectante que llena completamente las copas, debido al nivel a que se mantiene la solución en el frasco.

### Tanque con paredes enfriadas

Es el dispositivo más reciente para refrigeración de leche. Su uso elimina los botes de donde la leche se recoge para depositarla en el camión - tanque para entregarla a la planta.

Conjuntamente con el uso de tuberías y el camión-tanque, la leche no necesita ser manejada ya nunca por el ganadero, sino que pasa directamente de la ubre a la máquina ordeñadora, luego a la tubería y al tanque para enfriarla y de este es finalmente bombeada al camión-tanque para su entrega.

El uso de dicho tanque proporciona al productor la oportunidad de observar la medida de la cantidad de leche en el mismo.

Consiste simplemente en un tanque refrigerador, en el que se vierte o bombea la leche directamente.

Para operaciones mayores el uso de un enfriador directo por expansión, es el que ha prevalecido manteniendo la leche en almacenamiento en seco, después de enfriarla con un sistema de agitación en el centro del tanque.

### Sistema mecánico de alimentación

El suministro de alimentos ensilados al ganado es sumamente fácil cuando se usan carritos alimentadores con neumáticos de caucho y rampas adecuadas para que resbale el material.

### Vagonetas para la distribución de alimento

Estas vagonetas equipadas con balanzas y tablas de registro de las vacas en producción, permiten al ganadero distribuir el alimento a sus animales en un solo recorrido.

### Bebederos de copa

Cuando los animales permanecen en la sala, es muy común la instalación de bebederos de copa. En esta forma los animales beben agua cuantas veces lo desean, en cantidad total mayor a la que ingieren con el sistema de darles agua dos veces al día.

Las vacas beberán de 1.4 a 1.8 kg de agua por cada 0.6 Kg de leche que producen. En lugares donde las vacas no permanecen en el establo la mayor parte del año, los bebederos de copa no son tan esenciales como en el caso opuesto.

### Tuberías o líneas lecheras

Las tuberías lecheras son de uso general en las salas de ordeña. Sin embargo, algunos ganaderos están instalando esta clase de tuberías en establos con casillas regulares de ordeño con montantes (o piezas verticales de soporte). La línea lechera elimina el acarreo de la leche, pues la entrega directamente al cuarto para manejo de la misma, donde la deposita en botes lecheros o en tanques de paredes frías.

Las tuberías pueden actualmente lavarse en su sitio, bombeando soluciones lavadoras y esterilizantes por varios minutos. Su uso es práctico ya que no necesitan desmontarlas después de cada ordeña como se hacía antes.

### Montantes y amarres de cadena

El método común para sujetar animales en los establos lecheros, consiste en usar montantes (piezas o pies verticales de soporte) en las casillas. El montante flexible de acero reúne casi todas las ventajas del confort y sanidad. Sin embargo un amarre de cadena proporciona mayor libertad a la vaca y es más fácil de usar en animales grandes y viejos. La cadena por otra parte no los retiene bien en su sitio ni permite que se conserven tan limpios.

### Carros alimentadores

Un carro alimentador de 3 ruedas con capacidad suficiente para cargar alimento para una vez, es muy conveniente. El carro para granos debe tener un brazo en el que pueda colgarse una báscula, lo que facilita la mezcla del grano para cada vaca. El carro para ensilaje necesitará ser más grande; pero puede llenarse una o más veces dependiendo del número de vacas por alimentar. El carro deberá construirse en tal forma que pueda colocarse debajo de la tolva de descarga del silo, para llenarlo a medida que sale el ensilaje. Para grandes operaciones el descargador mecánico de ensilaje es un implemento de mucho valor. Una banda, o una cadena sin fin, equipada con cucharones de arrastre o escrepas similares a las de un limpiador mecánico para caños de desagüe, pueden utilizarse para

incorporar automáticamente el ensilaje a los pesebres o bancos alimentadores. Pueden emplearse en conexión con un descargador mecánico de silos.

#### Portadores de materiales para cama

Un buen portador de materiales para cama, reduce las faenas de limpieza en el establo, puede montarse en rieles arriba o sobre un camión pequeño; debe ser suficientemente grande para muchos viajes. Puede vaciarse directamente en un diseminador de estiércol o en un estercolero

#### Máquinas ordeñadoras

La ordeñadora mecánica es una máquina que puede usarse todos los días del año. Reduce tremendamente la labor de ordeñar.

Cuando se maneja en forma adecuada, efectúa un mejor trabajo de ordeño que la operación manual. Por otra parte, si las máquinas están bien limpias y se manejan con cuidado deben producir leche más limpia que la que se obtiene por ordeño manual. Las novillas primerizas, al ordeñarlas con máquinas mecánicas, se adaptan y comportan mejor que las vacas de mayor edad que ya se han acostumbrado al ordeño manual. También una vaca recién parida puede ponerse en la máquina con menos efecto en su producción que una más tarde en su periodo de lactancia.

#### Tractor con escrepa para limpiar

Este tipo de tractor con escrepa para raspar y pala para cargar, es muy necesario para establos con sistema de alojamiento en libertad. Los corrales pavimentados pueden limpiarse fácilmente con este equipo y el sistema de carga recoge el estiércol y lo deposita en las distribuciones. Las planchas y postes del tractor y la escrepa son lavados a presión para que sean duraderos.

#### Empacadoras mecánicas

Su uso está incrementándose rápidamente y actualmente, hay más heno almacenado en pacas. Los pesebres para heno se pueden construir cerca del henil para eliminar el transporte muy lejos. Los pesebres móviles son convenientes. Cuando se dispone de abundante heno un pesebre móvil conectado anexo al henil puede constituir un sistema autoalimentador.

La empacadora de heno y la picadora de forraje, eliminan un alto porcentaje de la mano de obra necesaria en otros métodos para manejar heno y ensilaje.

#### Secadora de heno

La secadora hace posible almacenar el heno sin una gran pérdida de hojas, las cuales contienen el más rico porcentaje de proteínas, vitaminas y minerales de la más alta calidad

#### Limpieza de las vacas

Actualmente se utiliza un cepillo rotatorio eléctrico para peinar y limpiar a las vacas. Dicho cepillo trabaja satisfactoriamente a menos que haya estiércol húmedo sobre la vaca. También existe en el mercado un tipo de limpiador que opera por succión, como aspiradora.

#### **Limpiador mecánico de canales de escurrimiento**

El limpiador mecánico de canales de limpia en establos, a la vez que limpia los canales y los materiales de las camas, está cargando el material en un distribuidor de estiércol. Apretando un botón esta máquina hace el trabajo que tendría que hacer a mano el personal al cuidado del establo.

#### **Distribuidor de estiércol**

Este distribuidor de estiércol en combinación con el limpiador mecánico de los canales, ejecuta la operación de esparcir el estiércol en los campos de cultivo.

#### **Elevador de alimentos**

Este elevador eléctrico transporta con facilidad y rapidez materiales como sacos de alimento, pacas de heno, mazorcas de maíz y cereales para su alimentación y su empleo.  
(20)

## 5.4 MANEJO ALIMENTICIO

La manera de alimentar adecuadamente a los animales no se aprende en un libro y prueba de ello es que muchos ganaderos hábiles, sin conocimiento científico de la materia, alimentan con gran acierto a sus animales. No obstante, en la alimentación del ganado existen principios básicos que pueden reducirse a reglas y normas útiles al ganadero con experiencia y necesarias para el principiante. (13)

El apetito o más exactamente, la capacidad de ingestión y las necesidades de las vacas no evolucionan de la misma manera a lo largo de su desarrollo.

Si bien la capacidad de ingestión y las necesidades varían en el mismo sentido, el aumento de la capacidad de ingestión no es suficiente para que las vacas lecheras, sobre todo las de mayor producción, cubran sus necesidades energéticas durante las primeras semanas de lactación, y como consecuencia, pierden peso.

Durante el resto de la lactación, las necesidades disminuyen regularmente al disminuir la producción de leche, mientras que la cantidad de forraje consumido varía poco. En las últimas semanas que preceden al parto, las necesidades aumentan de nuevo, mientras que el apetito disminuye marcadamente. Cuando el forraje es de buena calidad (hierba joven, ensilado de hierba o de maíz de excelente calidad...), aporta unas cantidades de elementos nutritivos que pueden sobrepasar las necesidades de las vacas a lo largo de la segunda mitad de la lactación. Con tales raciones base, las vacas pueden recuperar sus reservas sin necesidad de consumir concentrados.

La cantidad de forraje consumido, cuando se distribuye a voluntad, aumenta después del parto, siendo este aumento tanto mayor y más rápido cuanto mejor sea la calidad del forraje y menor el aporte de concentrados. (2)

### NECESIDADES DIARIAS DE NUTRIMENTOS DEL GANADO BOVINO LECHERO

Peso del animal Kg.	40	45	55(5)b	75(10)	200(34)	300(53)	500(93)	600(133)
Aumento diario de peso (g)	200	300	400	750	750	750	600	150
Materia seca (Kg)	0.5a	0.6a	1.2	2.1	5.3	7.5	9.5	8.6
<b>PROTEINAS</b>								
Total (g)	110	135	180	330	500	640	935	810
Digestibles (g)	100	120	145	245	330	395	505	405
<b>ENERGIA</b>								
Enm (mcal)	0.9	1.1	1.3	1.5	4.1	5.6	8.1	9.3
EN (mcal) ap	0.4	0.5	0.6	0.9	1.8	2.5	2.9	0.7
ED (mcal)	2.2	2.6	4.0	6.6	15.0	19.8	23.4	19.0
EM (Mcal)	1.8	2.1	3.3	5.4	12.3	16.2	19.2	15.5
TND (Kg)	0.5	0.6	0.9	1.5	3.4	4.5	5.3	4.3
Ca (g)	2.2	3.2	4.5	9.1	18	24	27	24
P (g)	1.7	2.5	3.5	7.0	14	18	21	18
Caroteno (mg)	4.2	4.8	5.8	7.9	21	32	53	64
Vitamina A (1000U)	1.7	1.9	2.3	3.2	8	13	21	26
Vitamina D (UI/Kg)	265	300	360	495	1320	-	-	-

(12)

Estas recomendaciones son las adecuadas para evitar síntomas de deficiencias y proporcionar buenos índices de crecimiento, reproducción y producción láctea.

Un crecimiento más rápido permitirá una madurez sexual precoz y partos más tempranos; pero a veces un ritmo moderado, resulta más económico. (12)

### *Alimentación de los terneros de cría*

El término "terneros de cría" se aplica a los terneros de hatos lecheros, que se destinan a la reproducción o a la producción de carne, desde el nacimiento hasta un peso vivo de 150 Kg. que se corresponde con una edad comprendida entre cuatro y seis meses.

Comprende tres períodos:

**Período de lactación:** El ternero recibe en primer lugar el calostro, después leche entera o sustitutos de leche. A lo largo de este período, que dura de 45 a 60 días dispone a voluntad de un alimento concentrado, forraje y agua.

Es muy importante que reciban el calostro de su madre en las primeras 12 horas. La primera leche tiene propiedades especiales que son esenciales para el buen comienzo de los terneros. Algunos componentes del calostro son particularmente importantes, tales como las inmunoglobulinas que contienen anticuerpos que protegen a los terneros durante los primeros días contra las enfermedades infecciosas y la vitamina A.

Después del primer mes, la alimentación de los terneros, con relación a la leche o a los sustitutos de la misma, dependerá del método elegido.

Si los terneros se alimentan con leche deben recibir el 10% de su peso, hasta un máximo de 9 Kg. de leche por día.

**Período de destete:** Comprende las dos últimas semanas antes de la supresión total de leche y las dos semanas siguientes. Para el buen desarrollo de este período es preciso alcanzar un consumo máximo de concentrado y de forraje, indispensable para el adecuado desarrollo de la panza.

A partir de la segunda semana, los terneros dispondrán siempre de un rastrillo con heno de leguminosas de la mejor calidad posible y carente de polvo, y de un suministro constante de agua fresca. Además, es aconsejable que tengan a su alcance un comedero con pienso, o mejor con gránulos, para que coman a voluntad. De esta forma los terneros sabrán comer heno y mezcla antes de destetarlos y la supresión de la leche significará solamente un mayor consumo de alimentos secos.

Antes de los tres meses los terneros no deben recibir raíces, ni ensilaje. A los tres meses pueden comenzar a recibir pequeñas cantidades de estos alimentos, que gradualmente se irán aumentando

**Período post-destete.** La alimentación del ternero debe asemejarse progresivamente a la del adulto. A partir de los 150 Kg (cuatro a seis meses de edad) las terneras de cría pasan a la categoría de becerras en crecimiento o desarrollo

La velocidad de crecimiento media durante el conjunto de estos tres períodos es de 700-800 g/día para los animales de cría.

### Racionamiento

El calostro: Debe suministrarse al ternero dentro de las seis primeras horas que siguen al nacimiento. La primera toma, de al menos 2 Kg, le confiere una protección contra las enfermedades durante las primeras semanas de vida.

La distribución de calostro debe continuar varios días, a razón de dos tomas diarias, ya que tiene un elevado valor nutritivo y es muy rico en vitaminas, sobre todo en vitamina A.

El calostro debe suministrarse en mamilas de plástico preferentemente.

Se recomienda tener almacenadas bolsas de calostro en congeladores, de vacas adultas sanas y libres de enfermedades infecciosas.

La leche entera: Generalmente se suministra caliente y en cantidades limitadas. Los alimentos destinados a los terneros de cría deben tener un contenido en materias grasas de alrededor de un 20%.

Teniendo en cuenta su composición, la leche entera debe distribuirse en dos tomas diarias. Esta técnica permite reducir el tiempo destinado a la alimentación, pero supone una mayor vigilancia del ternero.

El concentrado: Se suministra, por lo general, a partir de la tercera semana de edad hasta alcanzar una cantidad máxima de 2 Kg. por día para las hembras, y a voluntad, al menos hasta el tercer mes.

La cantidad de concentrado a suministrar para complementar el forraje debe ser tanto más elevado cuanto peor sea la calidad del forraje, y mayor la velocidad de crecimiento deseada; del orden de 2 Kg. cuando complementa un heno o un ensilado de hierba de buena calidad, y más baja cuando complementa un ensilado de maíz de calidad excelente (35% de materia seca), en este último caso, un aporte de 250 g de materias nitrogenadas (torta o leguminosas grano), permitirá una velocidad de crecimiento satisfactoria a partir de los tres meses de edad.

El forraje Debe ser de muy buena calidad. El heno de alfalfa es un excelente forraje para el destete, porque se consume en cantidades elevadas, y tiene una acción estimulante sobre la población microbiana de la panza. Por el contrario, los ensilados de hierba o de maíz son poco apetecibles y se consumen en pequeñas cantidades. (2)

### *Como alimentar a los terneros*

#### Leche

Después de colar un litro de leche fresca templada en un recipiente o cubeta de plástico, se está en condiciones de iniciar la primer lección. Se sujeta con el cuerpo la ternera contra un rincón; se sostiene la cubeta con una mano, se introducen los dedos de la otra en la leche y en cuanto la ternera los chupa se sumerge su hocico en la leche. Luego se sacan gradualmente los dedos sosteniéndolos en la punta del hocico durante algún tiempo. En todo caso, debe tenerse gran paciencia y repetir el proceso tantas veces como sea necesario. Los cubos en los que se suministre la leche deberán estar siempre escrupulosamente limpios y, de ser posible, esterilizados.

En el primero o los dos primeros días es suficiente una aportación de 5 a 6 libras (2.268 a 2.722 Kg.) de leche por día para una ternera de tamaño medio, con un máximo de 8 libras (3.629 Kg) si son terneras grandes y vigorosas. Se distribuye esa cantidad en dos o tres veces, pesando o midiendo cada ración en vez de apreciarla aproximadamente. Conviene que la leche sea reciente y que su temperatura sea de 38°C., determinada con un termómetro y no por el tacto. Suele ser preferible dar la ración en tres veces durante la primera semana, y es aconsejable si se ordeña a las vacas tres veces al día.

Si es posible, resulta muy conveniente dar a la ternera la leche de su madre durante los primeros días.

La ración de leche debe irse aumentando gradualmente a medida que se desarrolla la ternera. Debe evitarse un exceso de alimento, que es causa de muchos trastornos en la cría de terneras. Es conveniente dejar a la ternera con un poco de hambre. Se puede tomar como regla dar un kilogramo de leche completa por cada 10 kilogramos de peso vivo. No debe excederse de 12 libras (5.450Kg) por día. En caso de indigestión o diarrea, debe reducirse inmediatamente la aportación a la mitad hasta que la ternera se reponga.

Las terneras están menos expuestas a sufrir trastornos digestivos cuando se les suministra la leche con biberón que cuando se les da en cubos o recipientes ordinarios. Chupando el biberón, el animal ingiere la leche más lentamente y no traga grandes buches, como cuando toma de un recipiente de tipo ordinario. Las ventajas del biberón quedan más o menos contrarrestadas por el hecho de que se necesita mucha mayor atención para limpiar bien y conservar en condiciones higiénicas los biberones que para tener limpios los recipientes usuales.

**Concentrados con 18% de proteína de alta digestibilidad**

Se enseña a comer las mezclas de granos a las terneras poniendo un puñado o menos en el cubo donde se les da la leche, una vez que han terminado de beber ésta. Algunos ganaderos agregan la mezcla de concentrados a la leche, pero esto no es aconsejable, pues de este modo el animal mastica la mezcla de un modo menos completo. A las testarudas se les enseña a consumir las mezclas de granos frotando un poco de ellas contra el hocico cuando han terminado de beber la leche o poniendo un poco de mezcla en la boca del animal. Una vez que la ternera ha aprendido a comer el grano, debe dársele la mezcla en seco en un comedero adecuado o en el pesebre ordinario. Hasta que la ternera llegue a los 2 ó 3 meses de edad, puede comer a discreción la mezcla de granos que se le tiene de un modo permanente en el comedero.

**Heno**

Cuando la ternera llegue a las 2 semanas de edad, debe colocarse diariamente un puñado de heno a su alcance. Al principio comerá poco de él, pero incluso esta pequeña cantidad será útil para prevenir el raquitismo y otros trastornos. A medida que crece la ternera y va desarrollando la panza, comerá más heno, hasta que a los 6 meses de edad consumirá de 3 a 5 libras (1.360 a 2.268 Kg.) por día.

El mejor modo de suministrar el heno a las terneras, es colocarlo en un rastrillo de listones.

El mejor heno para la alimentación de las terneras es el de leguminosas con gran proporción de hojas y tallos finos.

## Ensilaje

Cuando las terneras llegan a las 6 u 8 semanas de edad puede dárseles una pequeña cantidad de ensilaje de maíz o de sorgo en unión de un buen heno, pero muchos ganaderos prefieren no dar ensilaje hasta que los animales tienen 4 ó 5 meses. (28)

## *Alimentación de becerras y vaquillas*

El término becerras se emplea para designar a las hembras de edad comprendida entre los cuatro a seis meses y el primer parto, y cuyo destino es la reposición de las vacas lecheras.

El plan de alimentación de las becerras y vaquillas lecheras tiene como objetivo que el parto se produzca en el momento adecuado sin que se comprometa el desarrollo corporal y la vida útil, ni tampoco la producción de leche. En este sentido, crecimientos superiores a los 700-800 g/día, entre los cuatro a seis meses de edad y la cubrición, tienen efectos desfavorables sobre la reproducción, la producción de leche y la longevidad.

Se recomienda que el peso vivo antes del primer parto para razas lecheras de tamaño grande sea alrededor de 75% del peso adulto para un parto a los dos años, y alrededor del 85% para un parto a los 30-33 meses. (2)

## Racionamiento

Por lo general, las becerras y vaquillas reciben una ración forrajera ofrecida a voluntad y el racionamiento consiste en estimar la cantidad de forraje consumido y, seguidamente, determinar la cantidad eventual de concentrado a suministrar.

Las cantidades de forraje consumido pueden determinarse a partir de controles directos de consumo (pesadas, contenido de materia seca) o empleando las referencias locales obtenidas para los forrajes comúnmente utilizados. (2)

El vacuno joven mayor de seis meses debe recibir diariamente, por cada 100 Kg de peso vivo, 1 Kg de una mezcla de las utilizadas para las vacas en lactación que tenga del 16 a 18% de proteína y 2 Kg. de un alimento no concentrado de buena calidad. Desde los seis meses hasta la edad de la reproducción debe reducirse gradualmente la asignación de los granos y, paralelamente, aumentarse la de alimentos no concentrados de forma que se mantenga el crecimiento normal de los animales.

En el invierno no existe mejor ración para estos animales que el heno de leguminosas o el heno mixto con gran proporción de leguminosas, con o sin ensilaje, y con una cantidad suficiente de mezcla de granos para mantener un crecimiento vigoroso. (13)

## Vaquillas

Durante los últimos 60 días de la gestación se forman alrededor de los dos tercios del peso total del feto. Los últimos 60 días de la gestación corresponden al periodo seco normal de la vaca y durante esta época la vaca necesita comer cantidades liberales para conseguir los materiales necesarios para la formación del feto, pues de otro modo los nutrientes requeridos serían tomados de las reservas corporales de la propia vaca y en consecuencia la lactación subsiguiente se resentiría.

Se ha encontrado que, en general, por cada kilogramo de ganancia de peso durante el periodo seco existe un aumento durante la lactación de 25 Kg. de leche para la raza Holstein, por lo tanto, una ganancia en peso de 25 Kg. puede significar en la siguiente

lactación de 375 a 625 Kg. más de leche. Esto justifica por sí mismo la atención que debe prestarse a la alimentación de las vacas lecheras durante el período seco.

Durante el período seco la vaca tiene que reponer sus reservas de calcio, fósforo y proteínas que, en los animales de alta producción, han sido parcialmente consumidas durante la lactación anterior. Durante este período no es tan satisfactoria la alimentación de las vacas secas con granos exclusivamente, como la alimentación con raciones adecuadamente equilibradas en minerales y proteína.

En casi todos los casos es adecuada una mezcla de concentrados que tengan el 14% de proteína bruta y aunque esta ración puede prepararse mezclando granos con una cantidad igual de una mezcla standard para vacas en lactación del 16% de proteína, tal práctica no aporta los minerales suficientes y por esta razón es necesario añadir un kilogramo de harina de hueso y 0.5 Kg de sal a cada Kg de la combinación de granos y mezcla del 16%.

### *Vacas en producción*

Probablemente la mejor norma a seguir es la que recomienda la administración diaria de 2 Kg de alimentos no concentrados, o su equivalente, por 100 Kg de peso vivo.

Si los alimentos no concentrados son de mejor calidad y las vacas consumen cantidades mayores, puede reducirse ligeramente la cantidad de mezcla dada.

Cuando junto a los alimentos no concentrados se administran alimentos acuosos, cada Kg de aquellos puede sustituirse por 3 Kg de ensilaje o por 5 Kg de raíces, pudiéndose sustituir de este modo hasta la mitad de los alimentos no concentrados secos (13)

### *Vacas secas*

El manejo de la vaca seca es crítico para la siguiente lactación y el siguiente período reproductivo. Durante los últimos 60 días de gestación (período seco), el programa de nutrición deberá de enfatizar el mantenimiento de la condición corporal y permitir el incremento de peso debido al crecimiento de la cría. Debido a que la cría gana más del 50% de su peso al nacer durante los últimos 60 días de gestación, el aporte de energía y proteína son críticos tanto para la vaca, como para la cría. Si hay deficiencias, tanto de grasa corporal como la proteína de la vaca serán sacrificadas para permitir el crecimiento del becerro.

El período de observación (tres a cuatro semanas antes del parto) es un tiempo clave para las vacas secas. No administrar calcio en exceso. Durante los últimos diez días del período, la ingesta de materia seca declina considerablemente conforme se acerca el parto (42)

En el hato las vacas secas deben mantenerse siempre separadas de las vacas en ordeña; esto no solamente evitará la ordeña accidental, sino que además, al tener las vacas secas en condiciones ideales, serán objeto de una mayor atención

Asegurar la distribución de las vacas secas en lotes, es decir las que se acaban de secar y las próximas al parto. Esto le permitirá supervisar mejor las raciones alimenticias que ofrece y ver cuáles son las vacas que se aproximan al parto

Ofrecer forrajes de calidad. Las vacas que se acaban de secar consumirán hasta el 2% de su peso corporal si se les da el forraje que necesitan. Por lo menos 1% de la ración debe provenir de forrajes largos, no leguminosos, ensilado de granos pequeños, heno de avena o de pasto. Las razas grandes como la Holstein, comerán entre 12.5 y 14 Kg de alimento al día a base de materia seca, de ésta más de la mitad deberá consistir de forraje de fibra larga o de cortes gruesos. Una dieta con alto contenido de forraje mantiene lleno el rumen, ayuda a evitar además el problema de abomaso desplazado y estimula la masticación.

Un forraje de calidad debe suministrarse de niveles elevados de fibra con niveles bajos de almidones. Para mantener controlada la proporción calcio y fósforo, la ración de la vaca seca no debe tener más de una tercera parte de heno de alfalfa.

Alimentar con suficiente fibra. Es importante alimentar a las vacas con una dieta que aporte suficiente fibra para evitar problemas tales como cetosis o el desplazamiento de abomaso. La dieta debe tener un mínimo de 32% de FAD (Fibra Acido Detergente) y entre 45 a 50 % de FND efectivo (Fibra Neutro Detergente).

Este tipo de ración también favorece una mayor ingestión de materia seca al momento del parto. Además la ganancia de peso durante el periodo seco, que resulta de ofrecer altos niveles de grano, a expensas de niveles adecuados de fibra, generalmente se pierde debido a una menor ingestión de materia seca al tiempo del parto.

Limitar la ingestión de granos. Las vacas secas pueden necesitar solo de 1.5 a 2.25 Kg de grano y muy poco de suplemento proteico, dependiendo del contenido de energía y de proteína en el forraje

Dar solo el suficiente grano para cubrir las necesidades de energía y de proteína

No dar ensilado de maíz a libertad. Cuando los animales tienen acceso *ad-libitum* al ensilado de maíz, pueden consumir exceso de energía, y al mismo tiempo se aumentan las posibilidades de provocar el abomaso desplazado. Demasiada ganancia de peso durante el periodo seco también puede llevar a la cetosis y al hígado graso.

Mantener una razón de 2:1 entre el calcio y el fósforo. Los niveles de calcio se deben mantener por debajo de 80 a 100 gr al día, y el fósforo entre los 40 y los 50 gr por día. Al tener niveles inferiores de calcio durante el periodo seco, la vaca estará movilizando el calcio de sus huesos. Si la proporción de calcio es demasiado alta durante este periodo, el mecanismo de movilización se hará más lento.

Vitaminas y minerales. Se ha descubierto que son importantes para la salud de la vaca después del parto –además de los niveles de calcio y fósforo– los niveles de selenio en la ración alimenticia de la vaca. El selenio trabaja en conjunto con la vitamina E para mantener saludable el tejido muscular liso. Los niveles adecuados, en la ración de la vaca seca, pueden ayudar a evitar placentas retenidas, disminuir el tiempo de involución del útero después del parto y la disminución de la susceptibilidad de la vaca a la mastitis.

Los niveles recomendados de selenio son de 64 miligramos y 1000 unidades internacionales de vitamina E.

La vitamina D es importante para un crecimiento y formación adecuada del hueso y para la correcta utilización del calcio y el fósforo. Los niveles recomendados son de 20,000 a 30,000 unidades internacionales. La vitamina A también es importante para la producción de leche, la reproducción y el crecimiento normal del epitelio. Los niveles recomendables, en una ración para vacas secas, es de 100,000 unidades internacionales.

La suplementación de estos elementos es solo en caso de que los animales presenten síntomas de deficiencia; ya que si la dieta cumple con los requerimientos diarios, esta suplementación no es necesaria.

Controlar la ingestión de alimento. Si las vacas inician el período de secado y están en otro lote con heno y ensilado de maíz a libertad, es necesario equilibrar la ración dando de comer la mitad de grano y la mitad de forraje. Es importante controlar precisamente qué y cuanto están comiendo, permitiéndolo así cubrir mejor las necesidades nutricionales de la vaca.

La mejor forma de controlar la ingestión de nutrientes es aportar una ración totalmente mezclada (RTM) donde se dan juntos los forrajes y el concentrado. Si no se está dando una RTM a los animales, es necesario asegurar que los minerales se mezclen perfectamente en el alimento para que todos los animales estén recibiendo los niveles apropiados de vitaminas y minerales.

Muchos productores utilizan, para sus vacas secas, una mezcla de grano que tienen todo el grano, proteínas, vitaminas y minerales que necesitan. Esto se puede poner sobre el forraje en el comedero.

Proporcionar una ración de transición. Vacas secas próximas al parto deben empezar a recibir gradualmente, una ración para un alto nivel de lactancia, para reducir al mínimo el estrés y maximizar la ingestión de materia seca. Esto puede ayudar a evitar los desórdenes metabólicos, tales como la fiebre de leche y la cetosis.

Se necesitan unas tres semanas para que los microorganismos del rumen se ajusten a los nuevos forrajes que se les están ofreciendo. Las vacas secas y las primerizas deben ponerse en una dieta de transición a las dos o tres semanas antes del parto.

Cuidar los niveles catiónicos en las raciones pre-parto. Si están demasiado elevados, agregar sales aniónicas para ayudar a evitar la fiebre de leche. También, observar los niveles de sal en las raciones pre-parto. Demasiada sal causará un edema excesivo de la ubre. Sin embargo, es importante cuidar que se cubran las necesidades de la vaca de sodio y cloruro.

Al implementar un buen programa de vacas secas y previo al parto, la producción de leche se puede incrementar de 10 a 20 por ciento. (46)

#### Alimentación y cuidado del toro en servicio

Alimentar al toro en servicio a base de un buen heno de leguminosas o de gramíneas y leguminosas, con suficiente cantidad de alimentos concentrados para mantener su vigor sin que engorde demasiado. Puede recibir, asimismo, de 10 a 15 libras (4.536 a 6.804 Kg) de ensilaje por día. El suministro de una gran cantidad de ensilaje, o incluso de demasiado heno, puede determinar un desarrollo excesivo del abdomen, y esto hará al toro pesado y lento para la monta de las vacas. Los forrajes verdes son excelentes para la alimentación de

los toros. Cuando se emplee heno como único forraje, deben suministrarse de 15 a 20 libras (6.804 a 9.072 Kg), según el tamaño del animal.

Si se suministra ensilaje, cada 3 libras (1 360 Kg) de este alimento pueden sustituir a una libra (454 gr) de heno.

Con un buen forraje, bastarán de 4 a 6 libras (1.814 a 2.722 Kg) de alimentos concentrados para los toros que se usan con moderación.

El toro no necesita en su ración tantas proteínas como una vaca de gran capacidad productiva en ordeño y debe suministrársele, por lo tanto, la misma clase de alimentos concentrados que se usa para las vacas secas o las vaquillas en crecimiento. (28)

## 5.5 MANEJO REPRODUCTIVO

El manejo reproductivo de un hato lechero deberá estar basado en el tipo y las condiciones de la explotación.

La pobre eficiencia en la utilización (o explotación) de los animales durante su vida productiva se encuentra asociada principalmente a problemas reproductivos, por ser la causa más común de desechar bovinos productores de leche.

Las etapas de producción en las que se dividen la vida o ciclo de una vaca productora de leche son: gestación, parto, puerperio y la detección del reinicio de la actividad ovárica postparto, la cual reinicia el ciclo de producción. (19)

La meta ideal de todo programa reproductivo en un rebaño lechero sería lograr que todos los animales parieran a los 24 meses de edad y de ahí en adelante tuvieran una cría cada doce meses. (21)

### *Desarrollo*

El desarrollo de una hembra desde su nacimiento hasta la pubertad es influenciado por diversos factores tales como la nutrición, época del año en que nació, enfermedades durante el desarrollo y en general, factores del medio ambiente que afectan el incremento de la hembra.

La pubertad en esta especie parece ser controlada principalmente por el grado de desarrollo corporal del animal y el genotipo; por lo general, en ganado lechero adecuadamente alimentado, la pubertad aparece cuando la vaquilla adquiere un peso mayor de 240 Kg, ocurriendo esto al rededor de los nueve meses de edad; sin embargo, la aparición de la pubertad no significa que la hembra ha adquirido una plena capacidad de reproducirse desde el punto de vista económico.

Existen básicamente dos prácticas de manejo sobre el tiempo y el peso corporal en que deben gestarse los animales por primera vez para que empiecen su ciclo de producción, uno de ellos es tratar de gestar vaquillas después de los 12 meses de edad y pesando alrededor de 300 Kg; esta práctica permite obviamente que los animales comiencen a producir leche más pronto, incorporándose rápidamente al hato productor. Esto a su vez permite la posibilidad de que la vaca tenga una mayor vida productiva dentro del hato. Al seguir este sistema se debe de tener cuidado de que a la vaquilla, al gestarse por primera vez, se le dé monta con un toro que no produzca crías muy grandes, ya que al momento del parto puede no haber alcanzado buen desarrollo corporal y presentar distocia, por lo que también es recomendable que a estos animales se les mantenga en un plano ascendente de nutrición para que sigan creciendo durante la gestación.

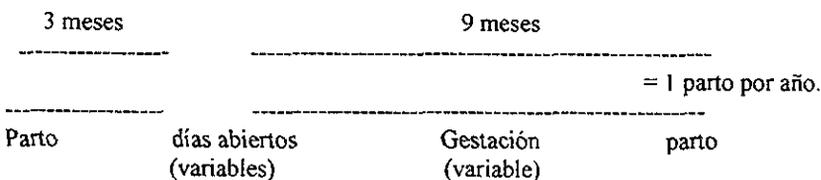
La otra práctica de manejo consiste en gestar a la vaquilla después de que alcance 350 Kg de peso corporal, o sea aproximadamente a los 15 meses de edad, cuidando que la hembra cuente ya casi con la totalidad de su peso corporal. Al parto estas vaquillas suelen presentar menos distocia debido a su mayor desarrollo, pero su vida económica en una empresa empieza más tarde, comparado con el primer sistema.

### Gestación

Una vez que la vacilla ha sido servida es necesario confirmar la gestación lo antes posible por medio del examen rectal, éste puede hacerse en vaquillas desde los 35 a 40 días de acuerdo con la habilidad del palpador. La importancia del diagnóstico de gestación temprano, paradójicamente radica sobre todo en poder detectar lo antes posible a los animales que no han quedado preñados, ya que serán estos animales los que requieran de atención en mucho mayor grado para que a la brevedad posible lo estén.

Es primordial recordar que la economía de esta especie radica principalmente en el mayor número de partos y producciones lácteas de que ellos se obtienen por lo tanto es necesario que sus partos se sucedan lo más cerca posible unos de otros, y esto sólo se logra acortando los días abiertos, o sea, los días en que la vaca no se encuentra gestante. Este período es donde realmente la persona encargada de la reproducción del ható puede hacer algo, ya que el periodo de gestación del animal es invariable. Para acortar el intervalo entre partos es necesario. Que entre más pronto quede el animal gestante, se disminuirá el número de días abiertos y también el periodo entre partos.

La influencia del feto en la producción láctea de la madre es un punto muy importante que vale la pena recordar, como también lo es el que la vaca tenga que mantener una ganancia de peso constante ya que si esto no ocurre la hembra tendrá problemas al parto, su producción láctea disminuirá y el reinicio de la actividad ovárica postparto será más tardío.



### Distribución de los días en un intervalo entre partos ideal de un año

#### Parto y reinicio de la actividad ovárica postparto

Es necesario conocer y aplicar los cuidados de la vaca lechera al parto, ya que el bovino productor de leche generalmente realiza su parto en confinamiento. Esto hace que en la hembra la dificultad de parir en un medio que en muchas ocasiones le resulta hostil (parideros oscuros, sucios, mal ventilados y en general insalubres), es una a la tensión normal del parto. Todo esto se refleja en problemas al parto tales como distocias, retención placentaria, endometritis, piometras y enfermedades sistémicas.

Es prioritario recordar que el efecto de lo que se haya hecho, o en su caso se deje de hacer, durante el parto, se va a ver directamente reflejado en la involución uterina y en el reinicio de la actividad ovárica postparto. También es esencial que se entienda la relación que existe entre parto, involución uterina y actividad ovárica, ya que esta parte de la reproducción es uno de los puntos donde, con una buena técnica, se puede mejorar la eficiencia reproductiva notablemente.

El reinicio de la actividad ovárica postparto es un aspecto que puede verse influenciado negativamente por numerosos factores como la mala nutrición, pérdida de peso, enfermedades sistémicas y metabólicas. En términos generales, la mayoría de las hembras

deben estar ciclando a los 30 días postparto, aunque una buena parte de estos calores son silenciosos y la involución uterina en muchas ocasiones no es completa, por lo tanto la inseminación artificial dentro de los 30 días postparto no es muy recomendada. Algunos autores recomiendan la inseminación entre 30 y 45 días después del parto, esto cuando es posible, definitivamente ayuda, ya que reduce el intervalo entre partos, aumenta el número de partos por vida de una vaca y por ende se obtiene una mayor producción láctea por vida de los animales. Sin embargo, esto no es fácil lograrlo aunque presenten los animales un calor temprano después del parto, pues la involución uterina no siempre se ha completado en esos momentos. En estos casos se necesita un mayor número de servicios para lograr la concepción, con el subsecuente gasto económico que representa el uso de un mayor número de dosis de semen. Además, esta práctica no es muy aceptada por los ganaderos debido a que, *tan pronto como el animal queda gestante, su producción láctea se ve disminuida, ya que su lactación es más corta al secarle cuando todavía su producción es aceptable.* Este método contempla que existan más lactaciones en la vida de la vaca aunque más cortas en su duración.

La otra teoría recomienda que los animales deben gestarse después de 60 días, mejorándose así la fertilidad al primer servicio, disminuyendo el riesgo de infecciones uterinas y sobre todo reduciendo el peligro de muertes embrionarias. (19)

Es esencial la iniciación del pronto restablecimiento de los ciclos estrales normales después del parto para permitir un tiempo adecuado para que las vacas sean inseminadas y mantengan un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Normalmente, el intervalo entre parto y la primera ovulación promedian entre las 3 a 4 semanas en vacas lactando. Debido a que las primeras ovulaciones no preceden al estro, el intervalo a primer calor tiene un promedio de entre 5 a 6 semanas.

La involución del útero es otro evento crítico que debe ocurrir durante el período posparto temprano. El grado de involución es algo asombroso porque para unos 20 días después del parto, la degradación y la hemorragia del tejido ha cesado, y el tamaño del útero se ha reducido en más de un 80%. Para los 40 días, el útero se ha involucionado completamente, excepto por aislados cúmulos de leucocitos. Todos estos eventos (involución, primer estro y ovulación) se retrasan en vacas con problemas pre y posparto tales como la distocia, partos gemelares, infecciones uterinas, quistes ováricos, lesiones o enfermedades metabólicas como la cetosis, desplazamiento de abomaso, y fiebre de leche. Además, todas las medidas de eficiencia reproductiva se reducen en vacas con problemas pre y posparto al compararlas con vacas normales.

El primer beneficio económico de un desempeño reproductivo mejorado, es la reducción en los días abiertos y menor deshecho por reproducción. Los factores que determinan los días abiertos para el hato son los días en leche a primer servicio, índice de concepción, eficiencia en la detección de calores e índice de deshecho reproductivo.

Los días en leche a primer servicio están determinados de algún modo por las políticas de manejo para la duración del periodo electivo de espera, la proporción de vacas ciclando al inicio del periodo electivo de espera y la eficiencia en la detección de calores. (42)

### *Detección de signos de estro*

El bovino tiene en promedio un ciclo estral de 18 a 23 días con un período de estro de sólo 18 a 24 horas. Existen diferencias entre el ganado de carne y el lechero; de esta forma, el período de estro generalmente es de mayor duración en el ganado lechero. Los investigadores han dividido los signos de estro en externos (los que se pueden observar) e internos (que se pueden detectar por medio de examen rectal)

#### Signos externos

El período más difícil de precisar, es cuando la hembra aparece por primera vez en estro, justamente, la agudeza en la detección de esta fase está íntimamente relacionada con la fertilidad de la hembra.

La hembra que está entrando en estro generalmente:

1. Cambia de comportamiento
2. Tiende a montar a otras vacas
3. Pierde el apetito
4. Brama
5. Disminuye su producción láctea
6. En ocasiones se aleja del hato y muestra una actitud de pasividad respecto al mismo

Cuando una vaca se encuentra en la mitad de su estro entonces cambia la situación

Generalmente en lugar de montar a otras vacas:

1. Se deja montar
2. Tiene secreción de moco por la vulva
3. Muestra una inquietud más manifiesta

El buen observador puede buscar evidencias de que esto ha ocurrido, por las marcas que se detectan en ocasiones en la región de la grupa, la dirección de los pelos en la región del sacro hacia la cabeza, lo cual se produce cuando le montan otras hembras a la vaca en calor, presencia de moco en la cola y parte posterior de las piernas, humedad en la vulva y ese cambio de actitud característico de las hembras en estro, como es la mirada de alerta al acercársele una persona u otra vaca y sobre todo si se le acerca el macho. La falta de apetito reflejada en su desinterés por la comida que se encuentra en el pesebre y el agitar la cadena (si se encuentra encadenada, por supuesto), son las señales que deben atraer la atención del observador

La hembra que está al fin del estro, generalmente ya no se deja montar

La frecuencia con la que se presentan los signos de estro en la vaca por desgracia es variable. Se considera que el signo típico de estro es cuando se deja montar por otras vacas.

#### Signos internos

El técnico en reproducción puede ayudarse en la detección de signos de estro, utilizando el examen rectal para diferenciar las hembras que se encuentran en estro y no han mostrado claramente el comportamiento.

En una hembra que está entrando en estro se puede palpar la consistencia del útero, el cual se siente turgente como una manguera por la cual está pasando agua. Si se hace un suave masaje sobre la superficie puede llegar a salir moco por la vulva.

Los ovarios presentarán una similitud en su tamaño y posiblemente, el manipulador experto perciba cierto crecimiento folicular.

En la hembra a la mitad del estro, es más sencillo obtener moco por la vulva aplicando el masaje rectal; es más manifiesta la turgencia uterina y generalmente destaca la presencia de un folículo en uno de los ovarios. Al final del estro el moco es escaso, la turgidez uterina es todavía manifiesta y el folículo maduro debe ser palpable fácilmente, aunque existe el riesgo de que en una manipulación brusca el folículo estalle.

El manejo de la reproducción contempla a grandes rasgos los siguientes puntos:

A ejecutar por el personal del ganadero

1. Observación de calores en forma continua por personal de confianza.

A ejecutar por el veterinario

2. Revisión del aparato genital de vaquillas aptas para el servicio de inseminación artificial
3. Revisión de vaquillas que no hayan aparecido en calor a los 12 meses de edad
4. Diagnóstico de gestación a los 40 a 50 días después del servicio
5. Revisión de animales paridos en los últimos 30 días y tratamiento de los problemas diagnosticados
6. Revisión de animales con más de 3 servicios y vacíos
7. Revisión de animales con anomalías del ciclo (repetidoras o ninfómanas, vacas anéstricas, con descargas purulentas)
8. Resolución de problemas de parto
9. Mantenimiento de un buen sistema de registros (ganadero y veterinario)

Ayudas para la detección del estro

Debido a que los signos de estro anteriormente descritos no están presentes todo el tiempo, se han diseñado diversos métodos, desde muy simples hasta con alto grado de tecnología. Se encuentran los detectores de cápsulas con tinta que se colocan en la grupa de la hembra para que estallen en caso de que ésta sea montada por otra hembra o por un toro; marcas con pintura también en la misma región.

La utilización de animales celadores es una práctica muy difundida, entre los métodos más comunes está el de preparar toros por medios quirúrgicos como son la desviación de pene, vasectomía y penectomía entre otros, con el fin de que el toro detector, cuando realice la monta no sea capaz de fertilizar. Un método muy popular es la utilización de hembras androgenizadas por medio de testosterona, con el fin de que se comporten como machos. Todos estos métodos aumentan su precisión si se utiliza un arnés marcador, el cual se coloca en la cabeza del animal detector, y al momento de realizar éste la monta, la cápsula de pintura que tiene el arnés deja una marca en la hembra.

### *Lineamientos para llevar a cabo un manejo reproductivo*

Para llevar a cabo un adecuado manejo del hato es recomendable examinar los animales durante las diferentes etapas reproductivas, y se puede hacer en los siguientes casos:

- a) Vacas con retención placentaria.
- b) Vacas a 30 días postparto.
- c) Vacas con descargas anormales.
- d) Vacas con calores anormales.
- e) Vacas que no salen a calor 45 a 60 días(repetidoras).
- f) Vacas 45 a 60 días postservicio

Para lograr esto en forma adecuada, es indispensable contar con información accesible, la que se obtiene por medio de registros que contengan exclusivamente eventos reproductivos. Los principales lineamientos que debe tener un registro son:

1. Que tenga información esencial como:

- . Fecha(s) de inseminación.
- . Fecha de parto.
- . Fecha de secado.
- . Fecha probable de parto.
- . Diagnóstico de gestación.
- . Tratamientos
- . Calores.

2. Que sea fácil de actualizar

3. Que sea eficiente.

4. Que sea accesible

Una vez establecido un adecuado sistema de registros y un calendario de exámenes reproductivos, es necesario implementar la política a seguir con relación al programa reproductivo.

Un programa reproductivo puede ser muy bien planteado técnicamente, y sin embargo fracasar porque los encargados de aplicarlo nunca entendieron lo que debían hacer, por esto, antes de aplicar un programa reproductivo se deben conocer las limitaciones del personal que existan, el tiempo que el técnico dedicará a la empresa pecuaria y la inversión económica. (19)

### *Temporada de apareamiento*

En algunas hembras la ovulación ocurre dentro de pocos días después de haber parido, pero en otras no ocurre sino hasta después de varios meses del alumbramiento

Generalmente el útero regresa a su tamaño normal, tono y coloración en la región pélvica (involución) 40 días después del parto. El útero de la vaca normal por lo general involucre por la época del primer estro.

### *Ciclo de estro*

Algunos acontecimientos importantes en el ciclo del estro específico de la vaca son: crecimiento de los folículos, ovulación después del final del estro, comportamiento irregular de estro y hemorragias metaestruales. La presencia de grandes folículos atrésicos (de más de 20 mm) es común a los 7 días después del final del estro. Estos grandes folículos sufren regresión y no se sabe que ejerzan función o efecto alguno en la reproducción.

La vaca se distingue de los demás animales domésticos porque tiene un periodo de estro corto, de modo que la ovulación tiene lugar varias horas después de terminado aquél. Se ha utilizado mucus del cuello del útero para determinar la época del estro. Este mucus cristalizará en forma de "helecho" cuando en el ovario hay desarrollo activo de folículos.

### *Eficiencia reproductiva*

Un becerro vivo a término viene a ser el resultado de las funciones propias de una serie de hechos fisiológicos que ocurren en secuencia precisa y en un momento específico. Estos eventos están agrupados en categorías mayores, como ovulación, fecundación y desarrollo prenatal. Un mal funcionamiento de cualquiera de estos eventos ocasiona que termine toda serie de hechos propios del proceso reproductor, y entonces debe reiniciarse la gestación.

Índice de ovulación: En cada periodo de estro la vaca tiene normalmente una sola ovulación, la que en el 60% aproximadamente de las vacas se produce en el ovario derecho. (25)

Existen varias formas de medir la eficiencia reproductiva de un hato; la más simple consiste en ver cuántas crías ha dado un animal en el periodo determinado a partir de su primer parto, tomando como base un intervalo de partos de 12 meses que es el ideal. (21)

Evitar distocias y mortinatos: La vigilancia discreta pero constante del proceso del parto permite la intervención para preservar la vida del becerro o para evitar traumatismos e infecciones que se dan después de varias horas de parto distócico.

Las vacas lecheras en climas calurosos, permanecen con baja fertilidad hasta dos meses después de la época de mayores temperaturas durante el verano. (27)

### **METAS Y MEDIDAS DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DEL GANADO BOVINO LECHERO**

Meta	Ideal	Meta práctica (prom.)	Situación a evitar
Edad a la primera concepción (meses)	15	16	Más de 17
Intervalo entre partos (meses)	12	12	Más de 13
Días abiertos	85	100	Más de 115
Servicios por concepción	1	1.5	Más de 1.8
Concepción al primer servicio (I.A)	100%	60%	Menos de 55%
Concepción al segundo servicio (I.A)	100%	80%	Menos de 75%
Concepción al tercer servicio (I.A)	100%	90%	Menos de 85%

(21)

### **Índice de fecundación**

La mayoría de las pruebas indican que el ganado bovino tiene un alto índice de fecundación. Algunas observaciones hechas con becerras, a las que se les inseminó semen

de alta calidad, llegaron a tener un índice de fecundación tan alto como del 100%, después se eliminaron los animales con anomalías manifiestas. En condiciones prácticas, el índice de fecundidad es alto se toma atención al empleo de semen de alta calidad y a retirar del hato las vacas con manifiestas anomalías estructurales de sus genitales.

#### Desarrollo del embrión y del feto

El peso del feto empieza a aumentar rápidamente después de los primeros 120 días de gestación. Sin embargo, el porcentaje de aumento de peso sería aún mayor al terminar el primer mes de gestación. El cambio de tamaño que de un día para otro experimenta el amnios es tan grande entre los 30 y 50 días de la preñez que se puede determinar con bastante exactitud la fecha del apareamiento con sólo palpar dicho tamaño per rectum. Sin embargo, debido a la raza cabe la posibilidad de que aya una diferencia de crecimiento del feto durante el segundo mes de la preñez.

La unión a la placenta queda estabilizada, en los animales sanos, al comienzo del segundo mes de gestación. Desde esta fase del desarrollo hasta llegar a término, la pérdida total de crías en potencia es menos del 5%. Con un alto índice de fecundación y siendo bajas las pérdidas prenatales después de los 35 días a partir del apareamiento, la mayor proporción de las pérdidas tienen que producirse después de la fecundación pero antes de que quede establecida la unión con la placenta.

El peso de los terneros al nacer varía de acuerdo con la raza de la vaca

#### Mejoramiento de la fecundidad

No está aun totalmente comprendida en la actualidad la fisiología que es la causa de fluctuaciones en la actuación reproductora tanto del toro como de la vaca.

Se sabe que difiere el índice de fecundidad de dos eyaculaciones distintas de un mismo toro recolectadas con unos minutos de deferencia. Asimismo, la fecundidad de una eyaculación dada no puede predecirse más que dentro de unos límites más bien amplios cuando tal predicción se basa en observaciones visuales de la calidad del semen. La capacidad de la vaca para producir un óvulo viable y aportar el medio uterino adecuado para el desarrollo del embrión varía de un periodo a otro, y esto viene demostrado por la concepción lograda de una vaca que ha recibido varios servicios infructuosos de toros fecundados.

El aumento de fecundidad se encuentra, además obstaculizado por la falta de una medida exacta de la misma en cualquier grupo dado de ganado bovino, en cualquier momento también dado. En el mejor de los casos, tal medida no puede ser más que comparativa y se basará en la actuación pretérita. La medida de la fecundidad de los toros, a los que se les utiliza para la inseminación artificial, consiste en comparar el índice de faltas de retorno al estro (60 a 90 días después de la inseminación) para el primer servicio, cuando su semen se utiliza en cierto número de hatos, cuya inseminación haya sido llevada a cabo por técnicos en la materia.

El intento para medir la fecundidad de cada vaca distinta se hace calculando: el número de servicios por concepción, la duración del periodo de servicios, o la duración del intervalo entre partos consecutivos.

### Mejoramiento de la fecundidad en los machos

El toro es el único de los animales de granja cuyos espermatozoides se pueden conservar por largos periodos sin que pierdan fecundidad. Este hecho ha determinado que sea posible aumentar la efectividad reproductora del toro, o de cada una de las eyaculaciones, mediante su inseminación en varias vacas y escogiendo, para uso futuro, los toros o las eyaculaciones que han demostrado ser los más fecundos. (25)

### Inseminación artificial

La inseminación artificial se define como la deposición de semen en el tracto reproductivo de la vaca, realizada por el hombre. Este método ha revolucionado a la industria ganadera ya que, gracias a ello, el mejoramiento genético de razas puras se ha acelerado notablemente y también se ha propiciado la cruce entre razas de distinto propósito a nivel mundial.

El semen coleccionado y conservado en refrigeración, fue la primera forma de manejo del mismo. En la actualidad se emplea el método de congelación.

### Ventajas de la inseminación artificial

- a) Permite el uso amplio de toros superiores.
- b) Gracias a su duración, el semen de un toro fallecido puede usarse durante mucho tiempo.
- c) Debido a que es fácilmente transportable, puede enviarse a lugares remotos (de un continente a otro).
- d) El progreso genético de un hato es más acelerado.
- e) Se elimina en gran medida el peligro de manejar varios toros en un establo, ya que el toro de raza grande es muy peligroso.

### Desventajas de la inseminación artificial

- a) Se requiere de un eficiente manejo de la reproducción (observación de calores) para optimizar el empleo del semen, de lo contrario se gastará más semen del necesario
- b) Se requiere de que el inseminador sea una persona bien entrenada, y en muchos casos no es así.
- c) Si se conserva semen en un establo, se requiere un gasto extra en equipo y conservadores (nitrógeno líquido)

### Colección y almacenamiento de semen

El método empleado para la recolección es utilizar una vagina artificial y un estimulador eléctrico. El semen obtenido se analiza y evalúa en varias características como movilidad, vitalidad, anormalidades; cuando se procede a conservarlo se usan medios o diluyentes conservadores de semen, cuya fórmula propicia su viabilidad por mucho tiempo siempre y cuando se conserve congelado.

Una eyaculación de semen alcanza para inseminar hasta 700 vacas, la dosis aproximada en cada ampolleta es de ½ ml

Una vez diluido el semen en un medio adecuado, se le adiciona un preparado de glicerol, para poderlo conservar congelado.

Envase del semen: se usan pajillas y ampollitas. En comparación con las ampollitas, las pajillas requieren de menos espacio y virtualmente no se pierde semen, mientras que de un 10 a un 20% de esperma se pierde con las ampollitas.

El semen congelado se debe almacenar por debajo de los  $-75^{\circ}\text{C}$ , la temperatura del hielo seco ( $-79^{\circ}\text{C}$ ) apenas llena este requisito.

Para congelar el semen, se usan termos en los que se deposita nitrógeno líquido que tiene una temperatura de  $-196^{\circ}\text{C}$ . El semen que se va a almacenar a temperaturas por arriba de la congelación debe mantenerse a  $-5^{\circ}\text{C}$ .

El procedimiento de inseminación es relativamente sencillo consistiendo en:

1. Sujeción del cuello del útero con la mano por vía rectal.
2. Introducción de la pipeta o pajilla a la vagina.
3. Introducción al conducto del cuello hasta la mitad o al final del cuello preferentemente. (21), (26)

#### Mejoramiento de la fecundidad en la hembra

La fecundidad más alta posible en un grupo de vacas o vaquillas no preñadas consistiría en lograr una preñez fructífera por cada animal del grupo en un periodo de 3 semanas. Para alcanzar este grado de efectividad reproductora, cada uno de los animales del grupo tiene que entrar en estro y haber iniciado una preñez fructífera dentro del periodo indicado.

#### Determinación de la preñez

Uno de los procedimientos quizá más valiosos de que disponemos para el mejoramiento de la eficiencia reproductora es el de la determinación temprana de la preñez por medio de palpación de la elasticidad del amnios a los 34 días después del apareamiento. En esta fase de su desarrollo, el amnios se desplaza libremente dentro del corión y está mucho más turgente que éste. Generalmente se le encontrará situado en el cuerno uterino del lado del cuerpo lúteo, justo en posición anterior a la bifurcación externa de los cuernos del útero. El cuello del útero se localiza siguiendo el mismo procedimiento que se emplea para la inseminación, de manera que se puedan palpar bien los dos cuernos del útero sirviéndose del pulgar y del índice. El cuerno con el embrión contendrá más líquido y, por consiguiente, será de mayor diámetro. A medida que avanza el periodo de gestación, el cuerno que contenga al embrión irá siendo cada vez más grande que el otro, y todo el aparato reproductor estará también más retraído hacia el interior de la cavidad abdominal. El periodo entre los 60 y 90 días después del apareamiento resulta ser más difícil para una determinación positiva de la preñez, debido a que, a menudo, todo el aparato reproductor se encuentra dentro de la cavidad abdominal y no se le puede manipular fácilmente. Transcurridos 100 días después del apareamiento, los cotiledones están suficientemente bien desarrollados para que se les pueda sentir al tacto. Otros métodos para la determinación de la preñez de las vacas resultan poco prácticos o no son confiables.

#### Práctica de cuidados para lograr una alta efectividad reproductora

Es posible lograr el mejoramiento de la fecundidad en muchos hatos sanos, a los que se les proporcionan niveles adecuados de nutrición y cuidados. Algunas de las prácticas que se

utilizan con éxito en los hatos, en los que se procede a la inseminación artificial o en los que el servicio es el natural, son las que se indican a continuación:

- a) Debe llevarse un historial de todos los acontecimientos del ciclo reproductor de cada uno de los animales del hato. Este historial deberá contener: fechas de estro, de apareamiento o parto, e incidentes de distocia, aborto, retención de placenta y cualesquiera tratamientos aplicados. Estos historiales o registros de datos deberán utilizarse continuamente, para determinar cualesquiera cambios en la pauta reproductora del hato.
- b) A la vaca reproductora se le deberá examinar, por si presenta estro, durante 30 minutos, dos veces al día a intervalos de 12 horas. Las distracciones, tales como dárlas pienso, deberán reducirse al mínimo durante los periodos de comprobación. A las vacas en estro deberá inseminárselas 12 horas después del primer descubrimiento del estro, inoculándoles semen de alta fecundidad.
- c) En los sistemas de “apareamiento en el pastizal”, la calidad del semen de los toros habrá de determinarse periódicamente, antes y durante la temporada de apareamiento, de manera que se pueda sustituir a los que produzcan semen de baja calidad.
- d) El estado reproductor de las vacas deberá determinarse por palpación rectal, en las siguientes condiciones: i) de 40 a 60 días después del apareamiento, para comprobar si hay preñez; ii) cuando no se haya producido estro en un lapso de 60 días después del parto, para determinar el estado de los ovarios. La presencia de un cuerpo lúteo sugiere que no se ha descubierto el estro. Si no ha terminado la involución uterina, también se le descubrirá en este momento, iii) cuando haya un flujo vaginal anómalo o cuando los cuernos del útero estén agrandados, lo que sugiere una infección uterina; iv) cuando los ciclos del estro sean de menos de 17 días o de más de 24. Por lo general los folículos quísticos son causa de ciclos cortos, mientras las muertes de embriones lo son de ciclos verdaderamente largos. Habrá que sospechar la presencia de problemas en la determinación del estro cuando los ciclos se aproximan a múltiplos de 20 días (es decir, los que duren 40 a 60 días ) (25)

#### Días abiertos

Los animales recién paridos inician su producción de leche simultáneamente y ésta aumenta en forma gradual hacia el segundo mes, hasta alcanzar su pico. En esta etapa el animal pierde peso porque muchos nutrientes se drenan con la leche

Si se proporciona suficiente tiempo de recuperación al animal, antes de servirlo o inseminarlo para una nueva gestación, los efectos son positivos; por el contrario si se fuerza a los animales antes de tiempo, el efecto no es muy impactante y mejora poco la eficiencia reproductiva. (21)

## EFFECTO DEL REPOSO SEXUAL CON LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Del parto al primer servicio	Concepción al primer servicio	Del parto a la concepción	Intervalo entre parto estimado
Días	Porcentaje	Días	Días
Menos de 50	30.8	100.5	380
51 a 60	66.7	79.5	354
61 a 90	70.0	93.8	410

(21)

### Registros y análisis de registros

Los objetivos principales de cualquier programa de crianza de vaquillas es mejorar los aspectos genéticos en el hato e incrementar los rendimientos anuales de leche. El monitoreo del desempeño puede solamente realizarse con excelentes sistemas de registro. Tales registros deben generarse a partir de los primeros libros genealógicos de las explotaciones y registros de vaquillas individual de forma precisa y eficiente.

Los datos de reproducción se registran como fecha de reproducción o información de palpación. Todas las fechas de reproducción se registran para calcular los servicios del hato para todas las vaquillas para preñar y el número de vaquillas preñadas dentro del hato. La inseminación artificial, monta natural o los servicios de transferencias de embriones pueden registrarse para calcular los servicios por sementales de inseminación artificial, sementales naturales, o el número de vaquillas preñadas por servicios de transferencia de embriones. Los datos del examen manual se registran, así como cualquier terapia iniciada como resultado de la información de la palpación. Una vez que la vaquilla se encuentra preñada, la edad en el momento de preñez así como la fecha prevista para el parto de la vaquilla se almacenan en los registros. (5)

## 5.6 MANEJO GENETICO

### *Métodos generales para la mejora de los animales*

El mejoramiento genético, implica el manejo de la proporción o porcentaje que tiene un animal superior con características deseables, ya sea productiva o reproductivamente que son transmitidas o heredables a sus descendientes.

Estas características son aprovechadas por el hombre para sacar el máximo rendimiento económico-productivo; entre ellas podemos mencionar: Facilidad de ordeño, facilidad al parto, litros de leche, porcentaje de proteína y grasa, entre otros.

La mejora de los animales domésticos, es decir, la formación de tipos nuevos que puedan proporcionar al hombre mayores rendimientos o poseer características más convenientes, desde cualquier punto de vista, se fundamenta en los mismos principios de la mejora de las plantas cultivadas. En efecto, las leyes que rigen la herencia y los hechos que determinan las diferentes clases de variación son idénticas para los vegetales y para los animales, según se ha comprobado reiteradamente en el estudio de la Genética general.

Sin embargo, la mejora de los animales ofrece modalidades especiales, distintas de la que presenta la mejora de las plantas cultivadas, modalidades que hacen más difícil aquella que ésta. Tal diferencia se fundamenta principalmente en dos hechos de singular importancia:

- a) Los animales domésticos tienen que reproducirse siempre por medio de una fecundación cruzada; es imposible la autofecundación.
- b) Cada apareamiento produce un corto número de descendientes, que en muchas especies se reduce a uno solo; cada hembra puede reproducirse un número limitado de veces durante su vida, y, por ambas causas, el número de descendientes de cada una es demasiado limitado para poder basar en él estudios estadísticos previos a los trabajos genéticos, como acontece con la descendencia de un individuo perteneciente a una especie vegetal.

El mejorador moderno debe unir, los conocimientos prácticos del empírico, los conocimientos científicos del genetista, sin descuidar unos ni otros. A su conocimiento científico debe incorporar un perfecto dominio de las características morfológicas y fisiológicas de los animales, de su alimentación racional, del proceso de su reproducción y, lo que es muy importante, de la historia de la raza a que pertenecen los animales sobre que actúa para procurar su mejora; es decir, de las razas que le dieron origen y de las distintas fases por las que ha pasado hasta llegar a su estado actual.

Los métodos de mejora de los animales domésticos con los que se cuenta pueden clasificarse para su estudio de la siguiente manera:

1. Selección.
  - a) Selección en masa
  - b) Selección de las mutaciones
2. Consanguinidad.
3. Cruzamiento
  - a) Cruzamiento industrial
  - b) Cruzamiento absorbente
  - c) Cruzamiento interrecurrente

d) Cruzamiento alternado

#### 4. Hibridación

En lo que concierne a la organización de los trabajos de mejora, lo primero que tiene que hacer quien desee emprender ésta, es fijar de un modo más concreto que sea posible el fin a que quiere llegar: determinar las características que desea reunir en sus animales mejorados o los defectos que quiere corregir en la raza que está explotando. En la fijación de este tipo ideal jugarían de modo primordial tres factores fundamentales: la adaptación al medio, la productividad y las exigencias o gustos del mercado. En efecto: no podrá crearse un tipo totalmente inadecuado para vivir en la región o el país donde va a vivir el ganado; a veces es indispensable conservar características que, al parecer, y desde un punto de vista general, son desfavorables, pero de las que no se puede prescindir para que los animales resistan las condiciones climatológicas y de la alimentación en que forzosamente han de desarrollarse; esto hace que muchas veces deban sacrificarse algunos grados de mejora en ciertos caracteres relativos a la productividad o a la utilidad para conservar en suficiente cuantía otros referentes al tipo o a la conformación del animal.

Una vez fijado el tipo ideal que ha de tratarse de obtener, llegará el momento de decidir el método que se ha de usar para tratar de conseguir los objetivos previstos.

Elegido el método de mejora que va a seguirse y la raza o razas que han de intervenir, queda por realizar la fase que quizá reviste mayor importancia en la mejora de la ganadería. la elección de los reproductores, es decir la fijación del macho y de la hembra que han de aparearse en cada cubrición, para tratar de obtener, con las mayores probabilidades de éxito, descendientes que respondan al ideal que nos hemos formado.

La selección de los reproductores se fundamenta en una triple base: la morfología o el tipo de los individuos, sus aptitudes y su ascendencia, genealogía o pedigree.

Puesto que las vaquillas son animales genéticamente superiores en la explotación, y puesto que una tercera parte o más de la producción anual de becerros proviene de vaquillas de primer parto, es imperativo alentar el uso de elementos genéticamente superiores para generaciones futuras mediante el uso de inseminación artificial. (5),(15)

#### Elección de los reproductores

Hoy día la elección de los reproductores se basa en cuatro aspectos: el valor individual del animal, representado por sus características morfológicas y fisiológicas, por una parte, y por su aptitud dentro de la característica para que se explota, de otra: su ascendencia y su descendencia.

En lo que concierne al valor individual del reproductor, deben tenerse en cuenta diversos puntos, entre los que son fundamentales los siguientes

- a) Que posea los caracteres típicos de la raza elegida
- b) Que esté en buen estado sanitario
- c) Que tenga una edad conveniente.
- d) Que esté bien conformado
- e) Que posea en grado suficiente las aptitudes requeridas para la mejora (15)

económicamente, al menos de manera absoluta, producir cantidad prescindiendo de la calidad.

No basta conocer tampoco en los toros los caracteres morfológicos y funcionales solamente, sino que es preciso conocer la capacidad productora de sus descendientes.

La seguridad que ofrece un semental comprobado tiene un valor incalculable, pero ello no puede saberse hasta sus cinco años de vida, si se desean efectuar varios registros en diferentes hijas.

En la práctica, para reducir este tiempo, nos fijamos en los ascendientes y en los colaterales, pero la verdadera comprobación ha de basarse en la comparación de las hijas con las madres, efectuando los registros sobre base comparable, o sea sobre el mismo período de lactación, edad (o su corrección), número de ordeños e idénticos cuidados de alimentación, explotación, cría (manejo), etc.

Se recomiendan para la selección los siguientes aspectos:

- a) Utilizar sementales de raza pura que transmitan el mayor número posible de caracteres importantes
- b) Procurar que los padres sean de la misma raza, cambiándolos frecuentemente para evitar la consanguinidad.
- c) Mantener una rígida selección, eliminando los ejemplares de baja producción y los que presentan caracteres morfológicos indeseables.
- d) Si se emplean continuamente buenos sementales de raza pura y se practica una rigurosa selección de las hijas, al cabo de cinco o seis generaciones se puede llegar a obtener una vaquería con un nivel productivo tan alto como en las de raza pura (44)

### *Registros*

Todo trabajo de mejora animal tiene que fundamentarse en un registro debidamente establecido. Tanto en el caso de un libro genealógico, como el de una asociación de criadores o el de un ganadero privado que lleva por sí la mejora de una ganadería numerosa, es indispensable recoger en las hojas de un cuaderno o en fichas convenientemente clasificadas, todos los datos relativos a cada animal a fin de poder estudiar sus características, establecer comparaciones con otros e incluso formular estudios estadísticos para fundamentar en ellos la apreciación de los progresos de los trabajos de mejora.

El sistema más recomendable es el de fichas impresas, en las que se van consignando los datos relativos a cada animal, a medida que va progresando el desarrollo de éste.

### *Identificación de los animales*

Para llevar a cabo la mejora es indispensable disponer de un medio para identificar a los animales. Esta identificación puede hacerse por medio del nombre o el número, por la reseña, por las marcas, por las impresiones nasales y por medio de fotografías.

En la mayoría de los casos para ganado mayor puede utilizarse una numeración correlativa; sin embargo, a causa del papel tan distinto que representa en la mejora los machos y las hembras, es conveniente a veces seguir un sistema que evite confusiones en el manejo de las fichas y de los pedigrees, para este fin se pueden seguir dos métodos. o se numeran sólo

las hembras y los machos se designan por sus nombres tan sólo, o bien se lleva una numeración especial para los machos anteponiendo o posponiendo en ella a cada número una letra M; si se desea se puede hacer acompañar también a los números representativos de las distintas hembras con una letra H. (15)

### FICHA DE REGISTRO PARA VACAS LECHERAS (Anverso)

Número..... Raza.....  
 Nombre.....  
 Propietario.....  
 Fecha de nacimiento.....  
 Peso en la edad adulta..... Fotografía

### REGISTRO DE PRODUCCION

Duración de la lactación	Número de ordeños	Edad al iniciarse	Producción total			Equivalencia a la vaca adulta		
			Leche	% de grasa	Grasa	Leche	% de grasa	Grasa
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Registro de producción de las hijas equivalente a la de la vaca adulta

Nombre	Núm.	Leche	% de grasa	Grasa
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

### CUBRICIONES

Fecha	Toro	Fecha del parto	Duración de la gestación	Sexo de la cría	Observaciones	Destino de la cría
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

## FICHA DE REGISTRO PARA VACAS LECHERAS (Reverso)

### PEDIGREE

<b>Padre</b>	.....	.....	.....
	<b>Indice:</b>	.....	.....
		.....	.....
<b>Madre</b>	.....	.....	.....
	<b>Producción:</b>	.....	.....

### OTROS DATOS

Tipo .....

Facilidad de ordeño .....

Persistencia .....

Períodos de celo .....

Observaciones .....

.....

### ESTADO SANITARIO

Análisis T.B. ....

Mastitis .....

Otras enfermedades.....

.....

.....

Vendida a los ..... años, por razón de .....

.....

..... (15).

Si se considera que las explotaciones lecheras renuevan a una tasa del 33% al año, se necesitan 33 vaquillas por año para satisfacer esta demanda por cada 100 vacas en el hato productor. (5)

El deshecho es una oportunidad de mejorar el hato quitando las malas productoras y las que tienen problemas significativos de manejo. Muchos hatos con promedios altos de producción desechan el 30% de las vacas por año.

Después de todo se usan toros excelentes de inseminación artificial, se seleccionan las becerras y se crían propiamente. El promedio del valor genético aditivo y la capacidad de producción de las vaquillas será mejor que el promedio de las vacas. Se deben considerar éstos y otros puntos cuando desechemos vacas. (41)

## 5.7 MANEJO SANITARIO

Las vacas sanas producen más leche, se reproducen más pronto y tienen índices de desecho más bajos que sus compañeras de hato enfermas. El mantener una buena salud empieza con un programa de salud de hato bien diseñado en consulta cercana con el médico veterinario del mismo. Esto incluye las inmunizaciones apropiadas contra las enfermedades prevalentes en su área causadas por bacterias, virus, protozoarios, parásitos e insectos. Buenas prácticas de crianza ayudan a prevenir otros problemas como la acidosis (administrar amortiguadores de pH ruminales como el bicarbonato de sodio en la dieta), gusanos (desparasitar al momento del parto), mastitis (buenos programas de tratamiento en la vaca seca), problemas de patas (cortes regulares de pezuñas), etc. (42)

Uno de los mayores estragos sufridos por las utilidades de las granjas lecheras es el debido a enfermedades. Cada vaca desechada y enviada al matadero a causa de una enfermedad o lesión representa una pérdida igual a la diferencia entre el valor de la carne y el costo de reposición. Cada animal que muere representa una pérdida igual a su valor como animal lechero. (17)

El mejor seguro contra la pérdida de una vaca o el tener que gastar grandes cantidades de tiempo y dinero en el tratamiento de alguna enfermedad, es conocer su comportamiento cuando todo va bien. De este modo se podrá reconocer cualquier problema antes que se vuelva difícil o imposible de tratar.

Los dueños de las vacas familiares tienen una gran ventaja sobre los granjeros comerciales, puesto que estos pueden llegar a conocer a sus animales como individuos. Esta ventaja se acentúa a través de la atención que automáticamente viene junto con la alimentación manual, la limpieza y el ordeño.

Para conocer a una vaca utilice todos sus sentidos: Cómo se mueve, como se ve, cómo se siente y cómo suena; identificar los olores normales del establo donde se encuentra, oler el aliento de la vaca, escuchar su respiración; observar como come, como reacciona normalmente al palmearle la cadera o a los sonidos confusos o normales del establo. Comprar un termómetro de uso veterinario y conocer los grados de temperatura que presenta en un día normal.

Utilice una cinta de medir junto con una tabla de valores para estimar el peso del animal. Por lo general, la vaca debe aumentar de peso hasta que llegue a un tamaño final aproximadamente a los dos o dos y medio años (45)

El encargado debe conocer los síntomas de algunas de las enfermedades del ganado lechero más comunes, a fin de aplicar las medidas preventivas necesarias. Los primeros auxilios y el tratamiento sencillo deben ser administrados por el vaquero, pero los casos más graves deben ser tratados por un veterinario. La destreza y la experiencia del vaquero y la posibilidad de obtener los servicios de un veterinario pueden determinar la cantidad y la clase de tratamiento que el vaquero aplicará. Debe decidir de un modo general, la clase de problemas sanitarios que intentará resolver y luego conseguir el equipo necesario para hacerlo bien. Cuando los animales requieren los servicios de un veterinario debe llamarsele sin ningún retraso para aplicar el tratamiento más eficiente con resultados efectivos

El buen cuidado de la salud de un rebaño comprende la limpieza, el aislamiento de los animales enfermos o heridos, la protección contra plantas venenosas y materias tóxicas y poseer locales sin objetos que puedan herir al ganado

### *Limpieza y desinfección*

Establos y casillas construidos con cemento y las cornadizas y particiones metálicas son mucho más fáciles de limpiar que las construcciones de madera. Debe hacerse una limpieza a conciencia con cepillo y lejía caliente o solución caliente de un polvo alcalino para lavar y un agente humectante.

La limpieza debe ser seguida por el uso de un desinfectante sobre todas las superficies, aplicado con un rociador o un pulverizador. Se recomiendan los desinfectantes de creosota o alquitrán de hulla, excepto en la sala de ordeño o en la casa de la leche, porque la leche puede absorber el olor. En estos sitios se puede emplear el cloro.

Cuando sea mucho el trabajo de limpieza, puede emplearse una pequeña máquina de vapor a alta presión, que facilitará la tarea. (33)

La desinfección es la reducción de los microorganismos patógenos sobre superficies localizadas

La desinfección es inseparable del complejo de medidas contraepizooticas, debiendo teniendo en cuenta la gran importancia de ésta, ya que las medidas profilácticas de desinfección llevadas a cabo planificadamente en las explotaciones pecuarias que estén afectadas por enfermedades infecciosas (brucelosis, tuberculosis, diarrea viral bovina, leptospirosis, etc.), impiden la acumulación de gran número de gérmenes que cuando sobrepasan un un cierto límite pueden provocar afecciones en los animales, sobretudo en los jóvenes o debilitados por mala alimentación u otra causa, además elimina a los patógenos que pudieron ser introducidos desde el exterior, difundiendo así el surgimiento de las enfermedades, una desinfección sistemática elimina el agente causal del ambiente posibilitando al ganado a recuperarse rápidamente.

Procedimiento de operación.

1. Los establos a desinfectar serán los de prioridad sanitaria y ello será en base a resultados emitidos por otras áreas.
2. Se utilizarán desinfectantes que tengan las siguientes características:
  - a) Que mantengan su actividad ante materia orgánica
  - b) Que sean activos en presencia de aguas residuales
  - c) Que actúen rápidamente, básicamente al contacto
  - d) Que resistan a la presencia de rayos solares
  - e) En casos necesarios se utilizarán productos de espectro específico
  - f) Verificar que se administren los mililitros correctos del desinfectante
  - g) Aplicar la cantidad adecuada de desinfectante por área
  - h) Verificar que el área a desinfectar esté perfectamente limpia antes de aplicar el desinfectante, es decir, que se ha hecho la limpieza mecánica requerida
  - i) Se deberán limpiar y desinfectar corrales, parideros, comederos, etc.; así como el equipo que lo requiera
  - j) Al iniciar la operación de un corral, éste no podrá quedar a la mitad, deberá concluirse

el mismo día

3. En base a las necesidades se harán los siguientes tipos de desinfecciones:

- a)Corrientes
- b)Profilácticas
- c)Finales. (3)

### *Aislamiento*

Un rebaño bien cuidado debe tener instalaciones completas para aislamiento de animales que padezcan alguna enfermedad contagiosa. Los animales enfermos o lesionados deben ser aislados del resto del rebaño. El aislamiento protegerá de las enfermedades a los demás animales. Los animales que se compran para formar parte del rebaño deben mantenerse aislados por un periodo de 30 días o mayor, hasta que sean probados nuevamente o hasta que pase tiempo suficiente para que se manifieste una enfermedad peligrosa para el rebaño. El mozo que cuida a los animales en aislamiento por enfermedades contagiosas no debe ir directamente del establo de aislamiento al resto del ganado. Debe usar ropas diferentes y lavarse y desinfectarse lo mejor posible las manos y las botas.

### *Venenos*

Hay muchos venenos químicos y vegetales que pueden matar a los animales. Y otros en las cercanías de los animales. Probablemente la causa más frecuente es la pintura de plomo en las vallas y los establos o los botes de pintura y las brochas que se abandonan una vez utilizados. Los abonos, principalmente los nitratos, pueden matar a los animales si se les deja en lugares donde puedan lamerlos, o se tienen en montones en el campo. Los líquidos para aspersiones, los raticidas y otros materiales venenosos deben almacenarse en sitios inaccesibles para los animales.

Un gran número de plantas venenosas son más peligrosas cuando los pastos son cortos, porque así los animales no pueden seleccionar bien lo que pastan. Entre las plantas venenosas más corrientes tenemos la espuela de caballero, la neguilla, la cicuta. Varias asclepias, el estramonio, una especie de pluma de oro (*Haplopappus*) y la hierba loca. Así mismo, el sorgo y el pasto de Sudán no maduros y las hojas de cerezo silvestre marchitas contienen ácido cianhídrico. Si se consumen en grandes cantidades, son mortales. Los frutos de la encina (bellotas) pueden hacer que una vaca se seque; el ganado en cualquier edad puede sufrir grandes trastornos digestivos si consume bellotas.

### *Cuerpos extraños*

Gran número de animales lecheros se pierden anualmente debido a cuerpos extraños. Objetos metálicos, especialmente los de puntas agudas, como clavos, pedazos de alambre y grapas, son peligrosos cuando los traga una vaca. Puesto que la vaca no mastica bien sus alimentos estos objetos son engullidos a veces junto con el alimentos. Cuando esto sucede y llegan al retículo, a una distancia de 2.5 cm, o menos del corazón, si el objeto atraviesa la pared del retículo, perfora el pericardio o saco que envuelve al corazón accidente que no tiene remedio. La entrada del objeto metálico en el abdomen a través de la pared del

retículo causa peritonitis que obliga a la operación quirúrgica y suele ser la causa de muerte del animal.

La prevención consiste en vigilancia continua, recoger todos los pedazos de alambre, clavos u otros metales que pueden mezclarse con los alimentos. La mayor parte de las compañías de alimentos paran estos bajo un imán para retirar todos los pedazos de metal que pueda haber.

Algunas granjas tienen un imán en el vertedero por donde cae el alimento. (33)

Programas de vacunación apropiados, diagnóstico preciso de problemas y pruebas de gestación, así como pronto tratamiento eficaz cuando sea necesario, son las principales responsabilidades del veterinario. (17)

A pesar de los esfuerzos para la prevención, las cosas llegan a salir mal. La pregunta ahí es, ¿cuándo llamar al veterinario?

#### *Cuando pedir ayuda inmediata*

1. Una hemorragia abundante y no controlable
2. Una vaca echada de lado incapaz de levantarse o voltearse. (Puede ser fiebre de leche, si ésta parálisis se presenta a unos días después del parto. Si es fiebre de leche la temperatura de la vaca puede ser menor que lo normal).
3. Cuando la vaca esta en el trabajo de parto y lo cesa por cansancio; el becerro puede estar visible
4. Prolapso o eversión del útero después del parto. Una placenta parcialmente retenida es algo serio pero no crítico y puede llegar a aparecer como un útero prolapsado, pero se observa como algo flácido, mientras que un útero prolapsado se observa redondeado y de gran tamaño
5. Cuando la vaca está inmóvil, ya sea parada o echada sin rumiarse y aunque se intente moverla sin resultado; o si parece inflada, tal vez esté timpanizada
6. Cuando presenta temperatura de 40°C y en especial cuando se encuentra aunada a otras condiciones anormales.
7. Una disminución súbita de la temperatura a niveles anormales en vacas con una infección obvia o en las que han estado sometidas a un tratamiento debido a un problema serio, pero que no muestran otros signos de mejora. De hecho pueden estar empeorando.
8. Un becerro con diarrea blanca o sanguinolenta, aguada y con mal olor o un becerro con cualquier tipo de diarrea que ha dejado de comer

#### *Cuando pedir ayuda rápida*

1. La vaca inmóvil, ya sea parada o echada pero rumiando. Una vaca que se encuentra echada de lado deberá ser volteada lo más frecuentemente posible para evitar que se acumulen gases en el rumen.
2. Una vaca que no ha consumido agua o comida en las últimas 12 hrs.
3. Una vaca que casi no ha comido incluyendo el concentrado durante 24 hrs o más tiempo.

4. Una temperatura de dos o más grados mayor a lo normal de acuerdo a la hora del día y a la actividad desarrollada por la vaca, especialmente junto con otras condiciones, o comportamiento anormales como sería una claudicación, inflamación, u olor extraño o una falta general de energía o apetito.
5. Una vaca o becerro que presenten diarrea persistente que no pueda deberse al cambio de alimentación –como sería una vaca consumiendo pastos verdes- y especialmente si la piel del animal está perdiendo su elasticidad y/o si los ojos están hundidos. Estos últimos son signos de una deshidratación seria, y la recuperación tal vez sólo sea posible mediante la inyección de fluidos.
6. Cuando se presenta sangre en la orina o en las heces.
7. Tos persistente, hipo, temblores o respiración dificultosa; de hecho, cualquier comportamiento anormal y persistente que interfiera con la rutina normal de alimentación, descanso y consumo de agua de la vaca.
8. Edematización importante de la ubre, que se observa más fácilmente después de desaparece el edema normal que se observa después del parto.
9. Cualquier cambio obvio de la apariencia o consistencia de la leche.
10. Una disminución repentina y obvia en la producción de leche que persiste después de una ordeña.

A continuación se mencionará algunas sugerencias sobre la toma de temperatura, administración de pastillas (bolos), inyecciones y laxantes y también sobre la sutura y colocación de apósitos en heridas superficiales.

#### *Toma de temperatura*

La temperatura corporal de la mayoría de las vacas lechera es de aproximadamente 39°C. Después de la alimentación, ejercicio o estar paradas bajo el sol las temperaturas serán mayores. Pero no existen dos vacas iguales, por lo que un registro de temperaturas durante un día normal es ventajoso para determinar la salud del animal y posiblemente el momento de parto

Para tomar la temperatura de la vaca levantar su cola e introducir lentamente el termómetro lubricado con aceite o vaselina casi totalmente en el recto. Déjelo ahí al menos durante 3 min. Se recomienda un termómetro de tipo veterinario con un cordón amarrado en su parte posterior.

#### *Inyecciones*

La mayoría de las inyecciones están divididas en tres grupos dependiendo de dónde se inyecte el medicamento o fármaco. Las inyecciones intravenosas (IV) colocan las medicinas directamente al torrente sanguíneo. Las inyecciones subcutáneas (SC) las colocan bajo la piel y las intramusculares (IM) van en el tejido muscular. Antes de aplicar cualquier inyección, limpie la zona con alcohol o con agua y jabón.

La IM es la más sencilla, pues sólo requiere de una inserción rápida de la aguja en un lugar con buena cantidad de músculo. Comúnmente se utiliza la nalga del animal. Advierta a la vaca que usted está ahí y déle uno o dos golpes con el dorso de su mano antes de introducir la aguja

La mayoría de las drogas de aplicación IM no deben entrar directamente en un vaso sanguíneo pues puede causar embolos, destrucción de las células sanguíneas y aún la muerte. Para asegurarse que la aguja no se encuentra en un vaso, succionar con el embolo antes de inyectar el fármaco. Si la punta de la aguja se encuentra dentro de un vaso succionará sangre. Si esto sucede introducir la aguja en otra parte. En las inyecciones SC levante una porción de la piel de la vaca e inserte con cuidado la aguja bajo el pliegue. Imagine que está inyectando una pelota de hule; sentirá cuando la aguja ha pasado el cuero duro de la vaca.

Las inyecciones IV son las más difíciles, pues se necesita encontrar un vaso sanguíneo grande cerca de la superficie. Generalmente, la vena yugular es el blanco de estas inyecciones.

Después de atar la cabeza de la vaca con un cabestro o un narigero alrededor del cuello al nivel de sus hombros. Esto hará que salte la vena delante de la cuerda a lo largo de lo que se llama canal yugular. En las inyecciones IV también se succiona con el émbolo o por lo menos se suelta un poco el embolo para que de esta manera entre sangre a la jeringa; comprobando así que se encuentre en el lugar deseado. De igual manera en las inyecciones IM, darle a la vaca un par de palmadas antes de insertar la aguja. Afloje el torniquete antes de inyectar el fluido o el fármaco.

### *Pastillas*

El uso de un tirabolos facilita la administración de una pastilla o un bolo pues los coloca hasta la faringe del animal un tirabolos hecho en casa puede fabricarse con un trozo de tubo o manguera de plástico de aproximadamente 45 cm de longitud dentro del cual se colocará un émbolo unos 5 cm más largo que el tubo externo. Con frecuencia la vaca acepta y traga más fácilmente un bolo si este está envuelto en un poco de papel sanitario o pañuelo facial. Sostenga la vaca y recorra el tirabolos hacia atrás por las encías hasta que abra la boca. Entonces empuje suavemente, pero con firmeza hacia la faringe antes de expulsar el bolo.

### *Laxantes*

Las purgas son fluidos suministrados por vía oral, generalmente para el tratamiento de algunos desordenes del sistema digestivo, como el timpanismo o los parásitos intestinales. Se pueden suministrar con cualquier botella de cuello delgado y largo, o con una botella ancha y corta a la que se le coloque una manguera de plástico blando o hule de 15 a 20 cm de longitud.

Con frecuencia se utilizan mangueras de las ordeñadoras mecánicas para este propósito. Sostener la cabeza de la vaca como si fuera a darle un bolo, pero cuidando de sostener su morro sólo un poco por encima de una línea media paralela al suelo –sólo lo suficiente para permitir que el líquido se deslice hacia la faringe del animal-.

Introducir el cuello de la botella o el tubo entre las encías y deje salir un poco de líquido. La vaca forcejeará y masticará esperando que tragué. Si utiliza una botella de vidrio sin manguera, asegúrese de mantenerla lejos de las fuertes quijadas. Administre el líquido durante un tiempo corto, permitiéndole a la vaca algunos momentos para que tragué. Puede

ser útil que alguien acaricie la parte inferior del cuello entre cada administración del líquido. Esto estimula el reflejo de deglución.

Las purgas requieren de mucho cuidado y habilidad, puesto que un error puede ser fatal.

### *Tratamiento de las heridas*

Es una buena idea tener un rollo de gasa resistente de 10 a 12 cm de ancho en caso de que una vaca o un becerro se corten o necesiten que se les vende una pata infectada. Si no hay gasa utilizar una tela de algodón limpia. Para vendar una pezuña o algún miembro, envolver con la venda si es necesario hasta la pezuña, entonces cortar la parte final de la venda y rásgarla, dejando así dos extremos que pueden ser atados alrededor del miembro afectado y así asegurar el vendaje. El vendaje solo debe ser apretado lo suficiente para que no se corra y que no impida la circulación. Dejar el suficiente espacio que permita introducir un dedo o dos entre el vendaje y la vaca.

Para mantener la venda o la pezuña tratada limpias sujetar una bota hecha de una cámara de llanta vieja o dos o más capas de bolsas de plástico tejido.

Las heridas musculares que tienden a mantenerse abiertas con frecuencia se pueden suturar fácilmente. Si la herida se encuentra en una zona sensible y no hay ayuda profesional disponible, será necesario derribar y sujetar al animal. Los portaagujas que se consiguen en muchas farmacias veterinarias ayudan a sostener la aguja. Estas pinzas son la herramienta más útil para extraer las espinas de los puercos espines que tenga enterradas un perro o el morro de una vaca. Limpiar cuidadosamente todas las heridas y aplicar agua oxigenada, yodo, merthiolate, alcohol o licor antes de cerrarlas. Los desinfectantes con alcohol son irritantes para las heridas abiertas, pero si es todo con lo que se cuenta probablemente sea mejor utilizarlas que dejar la herida sin tratar.

Es más fácil suturar la delicada piel de los becerros; cualquier aguja grande servirá y el hilo puede ser cualquiera que sea resistente, de preferencia nylon o algún otro sintético. Limpie el hilo hirviéndolo en agua o colocándolo durante algunos minutos en alcohol o yodo.

La piel de las vacas es dura y es mejor tener una aguja curva para efectuar el trabajo. En caso de una emergencia, las agujas curvas para forrar muebles o unas pinzas de electricista pueden tomar el lugar de los portaagujas.

Cerrar la herida utilizando puntos separados a una distancia aproximada de dos centímetros entre uno y otro. Se necesitan más puntos para la piel que se estira cuando la vaca se mueve. Pasar la aguja y el hilo por cada uno de los bordes de la herida, entonces anudar los extremos con un nudo resistente. En caso de que se desarrolle una infección es útil colocar dentro de la herida una liga esterilizada con un extremo colgado de ésta para facilitar el drenado.

Aproximadamente una semana después cuando la herida parezca sana pueden retirarse los puntos y la liga. Cortar cada nudo con la punta de una tijera y jalar con cuidado el hilo hacia fuera. (45)

Antes de aplicar el tratamiento intramamario se tiene que lavar y secar perfectamente el pezón y también desinfectarse con un algodón empapado en alcohol al 70%.

#### Mastitis crónica

Los signos clínicos inicialmente son fiebre, anorexia, depresión, temblores y atonía gastrointestinal. Los cuartos afectados pueden estar normales al principio; la leche puede estar ligeramente acuosa en ese momento (puede confundirse con peritonitis gastrointestinal o torsión de abomaso).

Posteriormente hay depresión severa, deshidratación, diarrea, temperatura rectal subnormal o normal, hay debilidad de las extremidades, hay postración y estos signos pueden confundir con fiebre de leche en vacas recién paridas.

Después los cuartos infectados pueden inflamarse y la leche tornarse con apariencia de suero o sanguinolenta; puede ocurrir bacteremia, produciendo infecciones en otras partes del cuerpo como meningitis, lo que resulta en ataxia, opistótonos, fototropía y miopía. La muerte se presenta poco después. (31)

#### Pruebas para detección de mastitis

Un programa rutinario de muestreos en un hato, para el diagnóstico de la mastitis subclínica, se realiza normalmente durante el ordeño.

Las muestras de leche, no tienen que ser tomadas en condiciones estériles, sin embargo, la glándula mamaria debe estar perfectamente limpia.

#### Prueba del paño negro

Se realiza durante la preparación de la vaca para la ordeña.

Consiste en la detección de grumos en la leche (tolondrón), haciendo pasar los primeros chorros a través de una malla negra o bien utilizando una cubetilla o recipiente especialmente diseñado para eso. Es recomendable realizar este procedimiento en todos los ordeños ya que además de detectar leche anormal, se eliminan bacterias que normalmente se encuentran en mayor cantidad en estos primeros chorros y además se estimula la "bajada" de la leche

#### Prueba de California

En esta prueba se utiliza un detergente no-iónico (alkil sulfonato de sodio) que desintegra las células de la leche.

Durante este proceso de desintegración, se forma un conglomerado de células que da una apariencia gelatinosa; mientras mayor sea el número de células, más grande será esta especie de gelatina y se dará una calificación mayor de grados de mastitis.

Esta prueba es muy subjetiva y tiene que hacerse al lado de la vaca durante el ordeño (lo que interfiere con el manejo del ordeño), es tiempo-dependiente y la leche no debe contener conservadores.

#### Prueba de Wisconsin

Consiste en tomar también una muestra de leche en tubos de ensayo, adicionarles reactivo, reposarlos, voltearlos por un periodo determinado (15 seg.) y leer los resultados de el sobrenadante en una tabla de valores para esta prueba.

### Prueba Whiteside

Consiste en la mezcla de leche con una solución de NaOH (hidróxido de sodio) al 4%, ocasionando que se gelifique formando grumos que son visibles. Los grumos serán más grandes conforme la leche contenga mayor número de células somáticas.

Para hacer más visible la reacción, es conveniente usar una placa de acrílico negra que tenga dibujados 4 cuadros de 3cm por 3cm., uno por cada cuarto mamario. (30)

### Programas de control de mastitis

Los programas de control para vaquillas, como en el caso de vacas maduras, se diseñan para reducir el número de organismos que provocan la mastitis en las extremidades de las tetas, que se multiplican y logran penetrar en el tejido de la glándula. Estos programas incluyen corrales individuales para enfermería, para impedir que los terneros mamen, con la subsecuente migración de organismos hacia la glándula; esto es especialmente cierto si con la leche afectada por la mastitis se alimenta a las crías.

Es un factor esencial la higiene en los compartimientos y el entorno en donde se colocan posteriormente las crías en pequeños grupos. Si los compartimientos, lotes o alimentos están sucios, húmedos o lodosos, la extremidad de la teta se encuentra expuesta en forma constante a los microorganismos que provocan la mastitis. Los compartimientos deberán estar bien encamados, limpios, secos y cómodos.

El control de las moscas es otro aspecto importante. Las moscas llevan en sus patas un gran número de organismos que provocan la mastitis. Esto se ha mostrado mediante la captura de moscas dejándolas caminar sobre platillos de cultivo, con crecimientos bacterianos subsecuentes que tuvieron como resultado una gran cantidad de organismos que provocan la mastitis. Por consiguiente, durante la temporada de las moscas, los procedimientos efectivos para el control y la prevención son muy importantes. Si se usan rociadores, se deberá poner énfasis en las glándulas mamarias. (5)

La mastitis siempre es contagiosa; los culpables más comunes son las bacterias llamadas staphylococcus spp y streptococcus spp que entran a la ubre a través de cortadas o por el conducto del pezón debido al debilitamiento de los músculos y/o por falta de secreción que mantiene sellado el pezón.

Los ataques más severos pueden afectar en forma sistémica a una vaca provocando fiebre y disminuyendo su resistencia a otras enfermedades; aun si la vaca recupera la salud después de un ataque muy severo de mastitis, habrá grandes posibilidades de que uno o más cuartos de su ubre queden afectados permanentemente y rellenos de tejido fibroso

El control de la mastitis requiere de limpieza y buenas instalaciones para prevenir el daño a la ubre o al pezón. Esto es más difícil con las vacas viejas cuyas ubres pendulantes pueden llegar a ser pisadas, además de que los esfínteres del pezón empiezan a perder tono, y cuya capacidad de resistir infecciones es menor que la de los animales jóvenes y robustos.

El control requiere de una observación cuidadosa de cualquier signo de que exista algo anormal en la leche. Comúnmente la mastitis ataca sólo un cuarto a la vez. Si se descubre lo suficientemente pronto es fácil de combatirla con antibióticos, o tal vez lo único que se necesite es una ordeña cuidadosa durante uno o dos días.

Los primeros signos de una leche anormal serán mejor notados mediante el uso de una taza con un paño negro en la que se vierten los primeros chorros de cada teta. Los pequeños grumos blancos se reunirán en el paño advirtiendo así que algo está mal con la leche de ese

cuarto. Se podrá utilizar un plástico negro y liso en lugar de la taza, verter los primeros chorros hacia el plástico dejando que caigan al piso. Localizar los grumos en la leche que queda adherida. También podrá dirigir los primeros chorros hacia las paredes de la cubeta donde podrá observar los grumos.

En ataques severos de mastitis se observarán grumos en forma de hebras en la leche, especialmente al iniciarse la ordeña. Al empeorar el problema los grumos pueden convertirse sanguinolentos.

Sean o no utilizados los antibióticos, el tratamiento incluye la ordeña del cuarto o cuartos infectados al final para disminuir la posibilidad de diseminar la infección a los cuartos que no están afectados.

### *Diarreas*

La diarrea de los becerros es el principal asesino del ganado joven. Usualmente ataca entre las dos o tres primeras semanas de edad. El tipo de diarrea más peligrosa es conocida como la diarrea blanca, color varía de blanco a amarillento y su olor es muy penetrante.

La única dificultad para los principiantes es que en el primer excremento de los becerros que ven es amarillo, pastoso y de mal olor, pero esto es normal.

Sin importar su color u olor, lo que se debe buscar es un excremento acuoso y flojo para reaccionar inmediatamente. El pequeño becerro no tiene las reservas corporales para mantenerse mientras que los alimentos pasan por su cuerpo sin ser utilizados.

Afortunadamente, la mayoría de las diarreas no son más que signos de un problema digestivo provocado por una sobrealimentación o por el suministro de leche sucia o fría. Si el becerro está siendo alimentado con cubeta disminuir a la mitad el suministro normal de leche y completar el volumen con agua tibia para evitar la deshidratación. Si el becerro está aún muy joven para comer o beber bien, intentar con cuidado suministrarle agua utilizando una jeringa. Si para el siguiente día el becerro no ha mejorado llamar al veterinario. Si el becerro mejora, aumente gradualmente la cantidad de leche durante los próximos dos días hasta volver a los niveles normales recomendados.

Se debe basar en el color y olor de diarrea "blanca" para saber si se necesita la opinión del veterinario o de un tratamiento dentro de las siguientes doce horas. Puede no presentarse fiebre en las diarreas. De hecho, se registran con mayor frecuencia temperaturas normales o menores y pueden indicar que una infección está empeorando. Los antibióticos ayudarán a la lucha contra la infección inicial y previenen contra la invasión de bacterias que podrían desarrollarse al estar baja la resistencia del becerro. (45)

La eficacia del programa sanitario debe ser evaluada en términos medibles, y si existen deficiencias deben introducirse cambios. Algunas medidas de la eficacia del programa podrían ser las siguientes:

1. Mortalidad de terneros menores de 5%
2. Mortalidad de vacas menor de 2%
3. Deshecho no genético menor de 10%.
4. Promedio de días de vacas sin gestación menor de 110.
5. Frecuencia de mastitis clínica menor de 5%.
6. Producción de leche, 680 Kg. por encima del promedio de la raza.

Los programas del cuidado de la salud varían de una granja a otra; pero los principios básicos de un programa eficaz se aplican a todas las granjas. Algunos de ellos son los siguientes:

1. La prevención de enfermedades y problemas es más eficaz y más lucrativa que el tratamiento. La prevención puede alcanzarse por las siguientes prácticas:
  - a) Evitar la exposición a microorganismos productores de enfermedades. Esto con una buena higiene y limpieza, aislamiento de los animales ingresados y erradicación de ciertas enfermedades.
  - b) Mantenimiento de un alto nivel de resistencia. Puede lograrse mediante vacunación contra aquellas enfermedades para las cuales hay una vacuna eficaz, mantenimiento de todos los animales en un buen nivel de nutrición y suministrarles un medio ambiente confortable.
2. Reducir la diseminación de enfermedades existentes. Puede alcanzarse con:
  - a) Aislamiento de animales que contraen o son sospechosos de contraer una enfermedad contagiosa. Los locales habitados por dicho animal deben ser limpiados perfectamente y desinfectados antes de ser usados nuevamente.
  - b) Diagnóstico rápido, preciso y pronto tratamiento de problemas patógenos. Esto puede consistir en pruebas sanguíneas y otras pruebas diagnósticas de laboratorio, así como examen post-mortem.
  - c) Observación detenida por el personal encargado del rebaño para descubrir pequeñas anomalías antes de que se conviertan en problemas graves. Los buenos encargados pueden descubrir problemas menores por las características y el comportamiento de los animales. Una vaca ligeramente inapetente, inquieta, con pelo áspero, con deposiciones demasiado blandas o demasiado duras, o que se mantiene en el rincón del establo un día, puede encontrarse gravemente enferma al día siguiente. Puede remediarse fácilmente su estado si es tratada inmediatamente. Si tiene una enfermedad contagiosa, el aislamiento inmediato puede prevenir la diseminación de la enfermedad por todo el rebaño.
3. Mantenimiento y uso de un sistema de registro preciso de la salud. Los buenos registros de salud pueden ayudar en el diagnóstico de problemas, auxiliando a los ganaderos ante problemas potenciales (la fiebre de leche, por ejemplo, tiene una alta incidencia) y asegura que no se olviden detalles importantes tales como la falta de vacunación de algunos animales. El sistema de registro debe ser uno que contenga la información necesaria, aunque no tan exhaustivo que no pueda llevarse con precisión.
4. Cooperación y respeto mutuo entre el propietario, el administrador, el cuidador del rebaño, el médico veterinario y el personal federal y estatal de control de enfermedades. Para éxito del programa es esencial una buena relación de trabajo entre estas personas. Cada una de ellas tiene áreas vitales de responsabilidad y el éxito continuado del programa depende de que cada una cumpla con su responsabilidad en el esfuerzo total.

La mayor concentración de ganado aumenta la posibilidad de frecuencia y contagio de enfermedades a causa de la mayor proximidad de los animales, el mayor número de animales susceptibles y la proliferación incrementada de microorganismos. Ocurre esto último porque es mayor el número de microorganismos en un área dada, y a menudo

aumenta la patogenicidad de los microorganismos que pasan por los animales; cuanto mayor es la concentración de animales, tanto mayor es la probabilidad de que esto ocurra.

Para controlar estos problemas será necesario formular métodos más precisos para establecer las raciones y mejorar los procedimientos diagnósticos, acompañado todo ello de observación minuciosa.

La combinación de estos y otros factores ha conducido a la elaboración y uso de amplios programas preventivos para el cuidado de la salud por muchos veterinarios y granjeros, en lugar de solamente el cuidado veterinario de urgencia. Los detalles específicos de un programa de salud varían de unas granjas a otras y entre los veterinarios, según la preferencia personal, factores económicos y variación local en la frecuencia de ciertas enfermedades y problemas. Un convenio contractual debe contener los siguientes elementos:

1. Visitas periódicas (mensuales) al rebaño, cuando se prestan los siguientes servicios.
  - a) Comprobación reproductiva.
  - b) Vacunaciones (las recomendaciones sobre enfermedades y vacunas específicas varían según el lugar y la disponibilidad de vacunas).
  - c) Tratamiento preventivo y correctivo cuando se necesite.
  - d) Registro de todos los diagnósticos, tratamientos y vacunaciones.
  - e) Consulta y recomendaciones sobre otros problemas sanitarios, medidas preventivas y prácticas administrativas sistemáticas que pueden afectar a la salud el rebaño. Esto podría incluir capacitación del personal en los métodos apropiados de uso de equipo y los suministros médicos para tratamientos sistemáticos urgentes.
2. Proporción de equipo y suministro con cargo adicional
3. Exámenes post-mortem.
4. Servicio de visitas de urgencia con cargo extra.

### *Programas y prácticas específicos*

#### Programa para terneros y vaquillas

1. Sumergir el ombligo en tintura de yodo al 7% lo más pronto posible después del nacimiento en la parte interna del cordón umbilical. Se han realizado estudios en los que se afirma que es un error desinfectar el cordón umbilical de los recién nacidos, ya que contiene gran cantidad de anticuerpos que actúan contra cualquier agente infeccioso, aun en nulas condiciones de higiene; y que al desinfectar se eliminan estos anticuerpos. (32)
2. Asegurar que el ternero reciba 1.812 a 2.718 mililitros de calostro 1 ó 2 horas después del nacimiento. En el caso de terneros débiles se recomienda el uso de una sonda esofágica
3. Administrar gran cantidad de suero animal, bacterina mixta y vitaminas A, D y E u otros tratamientos profilácticos prescritos cuando las enfermedades y la mortalidad de los terneros sea un problema.
4. Descornar los terneros con pasta cáustica a la edad de 3 a 14 días

5. Mantener una rigurosa limpieza de los locales y del equipo usado en el suministro de leche o sustituto de la leche para los terneros. Son esenciales locales secos y libres de corrientes de aire para los terneros.
6. Observar detenidamente a los terneros dos veces al día en cuanto a apetito, actitud y deposiciones. Si hay diarrea, sustituir la leche por una solución de electrolitos.
7. Examinar a todas las vaquillas para buscar pezones extras o supernumerarios a los 3 a 5 meses de edad. Extirpar alguno si es necesario, en esta época.
8. Vacunar a las vaquillas contra Brucella abortus, leptospirosis, vibriosis, IBR, BVD, PI3, fiebre carbuncular, edema maligno, según lo indiquen las condiciones locales y la recomendación del veterinario.
9. Mantener a los terneros en grupos, por edad si es posible, para control de parásitos internos. Efectar exámenes fecales y de gusanos cuando sea necesario.
10. Practicar buen control de los parásitos externos. Tratar a todas las vaquillas de 6 meses a la edad de procrear, contra las moscas zumbadoras en el otoño.
11. Observar diariamente a las vaquillas mayores y registrar todos los celos y estados anormales.
12. Examinar a todas las vaquillas que no están en celo a la edad de 13 a 14 meses.
13. Desechar las vaquillas que no estén preñadas a los 22 meses de edad.

#### Vacas adultas

##### Area y procedimientos para el parto

1. Proporcionar un establo limpio, seco y bien encamado; o pasto
2. No desesperarse cuando comience el parto, pero mantenerse dispuesto para ayudar o requerir la asistencia profesional cuando sea necesaria. Si persiste el parto 4 o 6 horas sin progreso, debe comprobar la posición del ternero y requerir asistencia si es necesario. Normalmente las vaquillas necesitan más tiempo que las vacas mayores.
3. Examinar las ubres por si encuentra pezones abiertos, mastitis aguda.
4. Suministrar a la vaca agua tibia de consumo después del parto, porque esto puede reducir la frecuencia de placenta retenida.
5. Observar la expulsión de la placenta y retirarla del área para el parto. No permitir que la vaca coma la placenta. No será digerida y puede causar trastornos digestivos.

##### Programa reproductor

1. Mantener registros precisos, incluyendo fechas de parto, dificultades en el parto, placenta retenida, excreciones vaginales anormales, fechas de celo, ciclos estrales irregulares, fechas de apareamiento, sementales usados y tratamientos médicos y hormonales.
2. Buscar celos por lo menos 2 ó 3 veces al día.
3. Examinar todas las vacas 30 a 40 días post partum (examen preliminar) para comprobar el estado del tracto reproductor.
4. Examinar a todas las vacas con excreción vaginal anormal o ciclo estrual anormal.
5. Volver a examinar, 50 a 60 días post partum, a todas las vacas que no han estado en celo.
6. Aparear a todas las vacas en el primer celo después de 50 a 60 días post partum si se considera bueno el estado reproductor.

7. Examinar a todas las vacas y vaquillas para buscar preñeces 40 a 60 días después del último apareamiento.
8. Examinar a todas las vacas y vaquillas para buscar estados anormales del tracto reproductor después del segundo o tercer servicio si vuelven a entrar en celo.
9. Examinar a todas las vacas y vaquillas que abortan.

#### Programa de control de la mastitis

1. Comprobar la instalación y el funcionamiento correctos de la máquina ordeñadora.
2. Seguir una rutina apropiada de ordeño que estimule la producción máxima con daño mínimo a los pezones y las ubres.
3. Usar sistemáticamente pruebas de protección para mastitis –copas de ordeño, CMT (California Mastitis Test), etc.
4. Exprimir los pezones después del ordeño.
5. Atiender a las vacas secas.
6. Cuando hay mastitis, identificar a los microorganismos causales y tratarlos como lo prescribe el médico veterinario.
7. Reducir el edema de la ubre por ejercicio o medicación, o ambos. Según lo prescriba el médico veterinario.

Se puede realizar una calificación de una explotación lechera y su sala de ordeña, mediante un cuestionario y conforme a ciertas características con las que se debe contar, para orientar, solucionar y evitar algunos problemas que modifiquen la eficacia de la explotación.

#### “Calificación de una explotación lechera y su sala de ordeña”

##### Consideraciones generales.

1. Localización geográfica de la explotación
2. Tipo de explotación lechera:
  - a)Intensiva b)Extensiva c)Mixta
- 3 Número de animales en producción
4. Tipo de instalaciones:
  - a)Tecnificado b)Rústica c)Otra (especificar)
5. Tipo de alojamiento:
  - a)Confinado a un sitio b)Libertad relativa
6. Existe corral de tierra:
  - a)Si b)No
7. Tipo de corral de tierra:
  - a)Rectangular b)Triangular (abanico) c)Echadero o casilla individual
8. Existe alojamiento para animales de reemplazo:
  - a)Si b)No
9. Existen un cobertizos o corrales techados, pavimentados y abiertos por sus lados.
  - a)Si b)No c)Otro (especificar)

10. Existen comederos adecuados, con terminado de cemento aplanado (fino) y sin ángulos o puntos muertos:  
a)Si b)No c)Otro (especificar)
11. Existen bebederos adecuados, con terminado de cemento aplanado (fino) y sin ángulos o puntos muertos:  
a)Si b)No c)Otro (especificar)
12. Existen saladeros:  
a)Si b)No c)Suplementación en la dieta
13. Existen cercas:  
a)Si b)No
14. Tipo de material de las cercas:  
a)Alambre b)Tubo c)Madera
15. Existen sombreaderos:  
a)Si b)No
16. Tipo de material de los sombreaderos:  
a)Lámina metálica b)Asbesto c)Palma
17. Existen puertas de acceso para animales y vehículos de limpieza y mantenimiento:  
a)Si b)No c)Otro (especificar)
18. Tipo de material de las puertas:  
a)Tubo b)Alambre c)Madera
19. Existen corrales de manejo:  
a)Si b)No
20. Existen áreas de circulación adecuadas:  
a)Si b)No
21. Existen rampas de embarque:  
a)Si b)No
22. Existen parideros adecuados:  
a)Si b)No
23. Existen toriles:  
a)Si b)No
24. Existen estercoleros:  
a)Si b)No
25. Tipo de estercolero:  
a)En dique o fosa b)Bardeado y a nivel del piso
26. Tipo de manejo del estiércol:  
a)Forma sólida b)Sólida sistema RAM c)Líquido d)Otro (especificar)

#### Almacenes de alimento.

1. Existen silos:  
a)Si b)No
2. Tipo de silo:  
a)Horizontal –Trinchera b)Vertical –Torre  
-Búnker
3. Existen heniles:  
a)Si b)No

4. Tipo de henil:
  - a) Completamente abiertos
  - b) Con paredes laterales
5. Existen bodegas para almacenar concentrado:
  - a) Si
  - b) No
  - c) Otro (especificar)
6. Existe tanque de almacenamiento de melaza:
  - a) Si
  - b) No
  - c) Otro (especificar)
7. Existen depósitos de agua potable:
  - a) Si
  - b) No
8. Tipo de depósitos de agua potable:
  - a) Tanques elevados
  - b) Cisterna
  - c) Pipas
  - d) Otro (especificar)

Zona de ordeño.

1. Tipo de sala de ordeño:
  - a) Espina de pescado
  - b) Tándem
  - c) Parada paralela
2. Superficie de apretadero adecuada (1.50 m<sup>2</sup> por animal, piso antirresbalante):
  - a) Si
  - b) No
  - c) Otro (especificar)
3. Número de máquinas ordeñadoras.
4. Existencia de bombas de vacío de:
  - a) Desplazamiento de agua centrifugas
  - b) Aletas giratorias
  - c) Pistón
5. Capacidad para desplazar el aire por minuto por unidad de ordeña.
  - a) 8 a 12 pies<sup>3</sup>
  - b) Mayor
  - c) Menor
6. Líneas de vacío adecuadas:
  - a) Si
  - b) No
7. Vacío adecuado a :
  - a) 11 a 15 pulgadas de mercurio (Hg)
  - b) Mayor
  - c) Menor
8. Tipo de pulsadores:
  - a) Control eléctrico
  - b) Control mecánico
9. Razón de pulsación.
  - a) 1:1 a 2.5:1
  - b) Otro (especificar)
10. Unidades ordeñadoras adecuadas:
  - a) Si
  - b) No
11. Tipo de cubeta o jarra de recepción de leche.
  - a) Suspendida
  - b) En el piso
  - c) De peso calibrado
12. Material de la línea de leche
  - a) Vidrio
  - b) Acero inoxidable
  - c) Mangueras (portátil)
13. Localización de la tubería de la línea de leche:
  - a) Por abajo del nivel de la ubre
  - b) Por arriba/aérea
  - c) Por abajo del nivel del piso (2 niveles)
14. Existencia del dispositivo filtrador:
  - a) Si
  - b) No
15. Existencia de la bomba sanitaria para leche:
  - a) Si
  - b) No
16. Tanque de almacenamiento de leche.
  - a) Si
  - b) No

17. Existencia de la trampa sanitaria:

- a)Si b)No

Anexos.

1. Cuarto de máquinas adecuado

- a)Si b)No

2. Cuarto de almacenamiento y refrigeración de la leche:

- a)Si b)No

3. Existencia de sanitario para el personal:

- a)Tipo convencional b)No c)Otro (especificar)

Saneario del sistema de la máquina ordeñadora.

1. Reemplazo de todas las gomas moldeadas cada 1000 a 1200 ordeños individuales:

- a)Si b)No c)Otro (especificar)

2. Lavado del sistema de ordeña correcto (agua, detergentes, desinfectantes):

- a)Si b)No

3. Tiempo adecuado de lavado (enjuague con agua fría o tibia, 15 a 20 minutos de detergente alcalino, y 5 minutos de desinfectante, por ejemplo cloro):

- a)Si b)No

4. Periodicidad del lavado:

- a)Entre ordeñas b)Una vez al día c)Otro (especificar)

Manejo dentro de la ordeña.

1. Agrupamiento de vacas y ordeña en el siguiente orden: Primero vaquillas de 1er parto, después vacas adultas sin mastitis y finalmente vacas con mastitis.

- a)Si b)No

2. Lavado de la ubre de la vaca con una solución desinfectante y perfecto secado de ésta:

- a)Si b)No

3. Despunte de cada cuarto mamario en la taza de fondo negro y detección de tolondrón:

- a)Si b)No

4. Colocación de las copas de ordeño 1 o 2 minutos como máximo, después de estimular “la bajada de la leche”:

- a)Si b)No

5. Tiempo del ordeño de las vacas de 4 a 6 minutos (no sobre-ordeñar):

- a)Si b)No

6. Sellado de los pezones después del ordeño.

- a)Si b)No

7. Lavado y desinfección de las copas pezoneras entre vaca y vaca:

- a)Si b)No

8. Lavado y desinfectado de las manos del ordeñador entre vaca y vaca (es muy recomendable el uso de guantes de hule):

- a)Si b)No

9. Tratamiento de las vacas al momento de secarse (puede ser total o selectivo):

- a)Si b)No

### Diagnóstico de mastitis.

1. Uso de la taza de fondo negro para determinación de leche anormal en los primeros chorros:  
a) Si b) No
2. Uso de la prueba de mastitis California, prueba de calidad de la leche, prueba de Whiteside, prueba de Wisconsin:  
a) Si (especificar cual) b) No
3. Periodicidad de la prueba anterior:  
a) Cada 15 días b) Cada 30 días c) Otro (especificar)
4. Tipo de pruebas de laboratorio o en la planta lechera:  
a) Catalasa b) Conteo microscópico directo de células en leche c) Otro (especificar)

### Evaluación.

La calificación adecuada de la explotación lechera, se aplica en base a los requerimientos de la explotación y sus posibilidades adecuándolas al bienestar animal.

Una forma para calificar puede ser tomando el total de las preguntas como el 100%. Las respuestas negativas o errores no cuentan, las que se determinen regulares para la explotación pueden contar medio punto y las respuestas que son afirmativas y que están dentro de parámetros adecuados valen el punto completo; obteniendo la suma de todas las respuestas se califica en base a 10 puntos, o 100 en caso de porcentaje.

De la misma forma se pueden obtener los resultados para cada tema del cuestionario.

### *Nuevas adiciones al hato*

1. Obtener animales de rebaños con una buena historia de salud.
2. Probar a los animales y comprobar que están libres de tuberculosis, leptospirosis, IBR, BVD y PI-3 antes de que lleguen al hato
3. Aislar a los animales recién llegados, durante 30 días, cuando sea posible.  
Observar detenidamente y vacunar cuando sea necesario durante este período.

### *Varios*

1. Practicar buenos programas de control de parásitos externos, especialmente contra moscas y piojos. Esto ayuda a reducir los problemas oculares y previene la anemia. (17), (7), (22)

Tanto el control de los parásitos, como el suministro de promotores de crecimiento, mejora la eficiencia alimenticia e incrementa el crecimiento. La eliminación de parásitos internos como externos se realiza a intervalos regulares, de preferencia cada 90 días.

Las medidas de control de la *Coccidia* deberán iniciarse en las becerras de 5 días de edad y seguir hasta 30 días antes del parto. Los ionóforos son eficientes para reducir la coccidiosis y mejorar la eficiencia de la alimentación.

Estos productos deberán manejarse en forma adecuada, por ejemplo, el lasalocid (Bovatec) puede proporcionarse a cualquier edad del animal, pero Monensin

(Rumensin) solamente ha sido aprobado para su uso en vaquillas lecheras con un peso superior a 400 libras. (5)

2. Efectuar exámenes fecales periódicamente para determinar si se requiere un programa contra parásitos internos.
3. Mantener los terrenos y pastos libres de equipo roto, manchas de humedad y basura. Esto ayuda a reducir problemas, lesiones y enfermedades de las patas, por objetos punzocortantes.
4. Recortar las pezuñas cuando sea necesario.
5. Vigilar cuidadosamente el estado de las vacas secas (no demasiado delgadas o demasiado gruesas) para ayudar a reducir los problemas de parto, ceto-sis, fiebre de leche y el síndrome de la vaca gorda.
6. Cerciorar de que los animales reciben una ración balanceada, incluyendo minerales y vitaminas adecuados.
7. Permanecer alerta ante la aparición de abomaso desplazado en vacas recién paridas. Esta es una afección para la cual el diagnóstico temprano es crítico en el tratamiento eficaz.
8. Ordenar que a todos los animales que mueren se les haga la necropsia. (17)

### *Vacunación*

La vacunación de los animales es una medida eficaz de prevención. Hace aumentar la resistencia de los animales a la enfermedad de que se trate, estimulándolos a producir anticuerpos y a incrementar la respuesta de inmunidad de las células (CMI). Los anticuerpos son las moléculas de proteína circulantes que ayudan al cuerpo a combatir a los organismos patógenos invasores. En contraste, la CMI se refiere al realce de los mecanismos de protección al nivel celular.

La mayoría de las vacunas que existen en la actualidad son de excelente calidad. Cuando las vacunas fallan, se debe, por lo común, a un almacenamiento inadecuado o una mala administración de la vacuna; independientemente de la idiosincrasia de cada animal. Si no se siguen las instrucciones indicadas en la etiqueta del embase de la vacuna, no se podrán esperar resultados óptimos.

Dependiendo de las condiciones locales, el programa básico se puede ampliar o reducir. Sólo se incluyen recomendaciones generales de vacunación.

Se deben establecer programas específicos de vacunación, consultando al médico veterinario local (7)

Algunas de las principales enfermedades infecciosas que afectan al ganado bovino lechero, se enlistan a continuación; éstas son detectadas a través de pruebas de laboratorio.

Otras no son enlistadas por existir diferencia entre zonas y lugares y ser de influencia local o regional.

#### Enfermedades bacterianas:

1. Brucelosis.
2. Tuberculosis.
3. Pasteurelisis

#### Enfermedades virales:

1. Rinotraqueitis infecciosa bovina.
2. Parainfluenza III.
3. Diarrea viral bovina.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 4. Clostridiasis.   | 4 Virus respiratorio sincitial bovino. |
| 5. Paratuberculosis |  |
| 6. Leptospirosis.   | Enfermedades parasitarias              |
| 7. Colibacilosis.   | 1. Fasciolosis.                        |
| 8. Salmonelosis     | 2. Neosporosis. Entre otras.           |

Los sistemas de inmunización para el control de enfermedades infecciosas que causan aborto, se dividen en 2 áreas:

1. Terneras antes del cruzamiento para establecer la inmunidad.
2. Animales adultos, con el fin de reforzar las defensas.

#### ENFERMEDADES Y EDADES DE APLICACIÓN

Enfermedad	Edad de aplicación recomendada	Comentarios
Brucelosis	4 a 5 meses de edad	Solo protege el 70%
Leptospirosis	6 meses de edad y repetir cada 6 meses	Sólo protege por 6 a 12 meses
Rinotraqueitis	4 a 6 meses de edad, revacunar cada año	La vacuna intramuscular protege por 3 a 5 años; intranasal protege 1 año
Parainfluenza 3	4 a 6 meses de edad. Adultos, vacunar 1 vez al año	Tiene una larga protección
Campilobacteriosis(vibriosis)	30 a 120 días antes del cruzamiento; revacunación anual	Esta es recomendada sólo en caso de monta natural

### **Vacunación de animales adultos**

Leptospirosis	2 a 3 veces al año	Solo protege por 4 a 6 meses; utilizar bacterinas polivalentes
Rinotraqueítis (I.B.R.)	1 vez al año	Sólo utilice la vacunación intranasal, protege por un año
Parainfluenza (PI3)	1 vez al año	Da una larga protección
Campilobacteriosis	30 a 90 días antes de la monta natural	Esta es sólo recomendada en caso de monta natural
Brucelosis	Sólo en casos muy especiales y controlados	Da una buena protección de 4 a 5 meses de edad

(4)

### *Prueba de tuberculosis*

Para elevar la producción y mejorar la calidad sanitaria de los productos de origen animal, es necesario establecer un control estricto sobre la tuberculosis bovina que permita a la ganadería nacional desarrollarse en mejores condiciones sanitarias, así como mantener e incrementar la exportación de ganado bovino en pie hacia otros países, entre los que se encuentran los Estados Unidos de Norteamérica.

El propósito de la Campaña en bovinos consiste en establecer el diagnóstico, prevención y control para la erradicación de la enfermedad.

La Campaña se orienta a los animales de las especies bovinas de cualquier raza y función zootécnica

Las actividades de operación serán responsabilidad del gobierno federal, estatal, municipal y de los productores, a través de la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis bovina y Brucelosis.

Para efectos de Campaña y sólo para el ganado especializado en la producción de leche, se incluye dentro de la fase de control, un programa de monitoreo que permita determinar la prevalencia de la enfermedad y las estrategias a seguir para lograr el control y erradicación de la misma.

El control de la tuberculosis consiste en realizar pruebas diagnósticas, las cuales son autorizadas por la SAGAR (Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural) para la Campaña y que son las siguientes:

- a) Prueba de tuberculina:
  - en el pliegue caudal
  - cervical comparativa
  - cervical simple
- b) Histopatología

- c) Aislamiento bacteriológico
- d) Cualquier otra prueba complementaria que se considere necesaria, de acuerdo a las disposiciones de la SAGAR.

#### Prueba caudal.

Es la prueba básica operativa de rutina, cuando se desconoce la situación zoonosanitaria del hato en materia de tuberculosis; en estos casos deberá ser aplicada por un Médico Veterinario acreditado.

Los bovinos sujetos a esta prueba deberán ser identificados con el arete oficial de la campaña; o bien, con el arete azul en casos de que sean destinados para la exportación, se deberán anotar en la hoja de control de campo los datos correspondientes al propietario, localización del predio, lote de la tuberculina, fecha de caducidad, así como la descripción individualizada de los animales y los resultados obtenidos.

#### Prueba cervical comparativa.

Esta es la única prueba autorizada para confirmar o descartar animales reactivos a la prueba de pliegue caudal. Se podrá efectuar por única vez dentro de los 10 días naturales siguientes a la lectura de la prueba caudal; o bien, después de transcurridos 60 días naturales, debiéndose aplicar por un Médico Veterinario aprobado, se aplica en hatos o regiones con presencia de Mycobacterium paratuberculosis y/o Mycobacterium avium.

Esta prueba no debe ser utilizada cuando el diagnóstico se haya obtenido por el aislamiento de M. bovis de las muestras de los animales sacrificados.

#### Prueba cervical simple.

Esta prueba se empleará para probar hatos en los que se conoce la existencia de M. bovis; o bien, para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con los hatos infectados

Las reacciones o resultados se clasifican como:

Negativa: Cuando no se observe ni se palpe ningún cambio en la piel del sitio de aplicación.

Reactor: Cuando sea visible y/o palpable cualquier engrosamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el sitio de aplicación

#### Dictamen de prueba.

Es el documento oficial elaborado por el Médico Veterinario oficial o aprobado, en el que se reportan los resultados de la prueba diagnóstica, el cual tiene una vigencia de 60 días.

Las pruebas se realizan con diferencia de 60 a 90 días en los animales mayores de 6 meses

En becerras se hace la prueba de Tuberculosis a la edad de 13 o 14 meses. (35)

#### *Prueba de Brucelosis*

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano que afecta a las diferentes especies, principalmente bovinos, caprinos, ovinos y porcinos; además de que es de las zoonosis más importantes en nuestro país.

La transmisión de esta enfermedad puede realizarse a través de la ingestión de leche o sus derivados procedentes de animales enfermos, cuando la leche no ha sido pasteurizada en forma adecuada, pudiendo también transmitirse a través del contacto con los animales infectados en las prácticas rutinarias del campo.

Al controlar y erradicar la brucelosis en los animales, se eliminará la fuente de infección para el humano, situación que ha sido demostrada en varios países a través de campañas de prevención, control y erradicación de la brucelosis.

Las pruebas diagnósticas autorizadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural para la campaña son:

- Prueba en tarjeta
- Prueba de rivanol
- Prueba de fijación del complemento
- Prueba de anillo de leche.

Cualquier otra prueba especial que se considere necesaria, conforme a las disposiciones de la SAGAR.

El diagnóstico de brucelosis en bovinos, caprinos, ovinos y porcinos, se debe realizar en los laboratorios aprobados por la Secretaría, con muestras de suero sanguíneo, leche, líquidos corporales, y muestra de tejidos, mediante pruebas inmunológicas, estudios bacteriológicos u otros que sean autorizados por la Secretaría.

Las pruebas inmunológicas establecidas por la Dirección y efectuadas por el personal oficial o aprobado son, para especies lisas de Brucella spp, la prueba de tarjeta, rivanol, fijación del complemento y prueba de anillo en leche; para la detección de Brucella ovis, la prueba de inmunodifusión doble. La prueba de tarjeta y de anillo en leche podrán ser realizadas por un Médico Veterinario aprobado, o bien, por un laboratorio certificado. Las pruebas de rivanol, fijación del complemento e inmunodifusión doble, deben ser realizadas por un laboratorio aprobado. Los Médicos Veterinarios aprobados que apliquen la prueba de tarjeta en campo y los laboratorios certificados deben pasar pruebas de aptitud, tener la infraestructura mínima necesaria que garantice la correcta realización de la prueba y llevar registro tanto de todas las pruebas que realicen, como de los reactivos utilizados.

El Médico Veterinario aprobado debe informar a la Secretaría sobre sus actividades de diagnóstico, especificando el reactivo y prueba realizada, así como el laboratorio productor, número de lote del producto utilizado y fecha de caducidad del producto

**Prueba de tarjeta.**

- Se realiza con muestras de suero sanguíneo no hemolizado
- Con antígeno autorizado por la Secretaría.

Los resultados de la prueba de tarjeta arrojarán sólo dos clasificaciones: positivos y negativos, dependiendo de la presencia o ausencia de aglutinación, según sea el caso.

**Prueba de rivanol.**

Sólo se realiza en suero de bovino.

- Con sueros no hemolizados, positivos a la prueba de tarjeta
- Con antígeno autorizado por la Secretaría y con reactivo de rivanol.

El antígeno debe ser elaborado con la cepa 1119-3 de Brucella abortus.

Los resultados se clasificarán en sueros positivos y negativos.

Se consideran positivos, todos aquellos sueros de animales no vacunados que presenten reacción de aglutinación completa en cualquiera de las diluciones, desde 1/25 a 1/400. En el caso de ganado vacunado, la aglutinación completa en una dilución mayor o igual a 1/50 será una prueba positiva.

**Prueba de fijación del complemento.**

Se realiza con sueros no hemolizados que hayan resultado positivos a las pruebas de tarjeta y/o rivanol.

Para la prueba se emplea antígeno autorizado por la Secretaría.

Los resultados clasificarán a los sueros como positivos y negativos.

Los positivos serán aquellos en los que se obtengan títulos mayores a 1/16 en frío o mayores a 1/18 en caliente. En caprinos y ovinos los positivos serán aquellos en los que se obtengan títulos mayores de 1/4.

**Prueba de anillo en leche.**

Se realizará como prueba de vigilancia epidemiológica. Los resultados deben confirmarse con pruebas serológicas.

a) Esta prueba se debe realizar en muestras de leche cruda, fluida y fresca, realizándose con antígeno autorizado por la Secretaría

En el caso de los bovinos los resultados se interpretarán como negativos en ausencia de anillo teñido y positivos los que presenten anillo teñido en la superficie.

**Estudio bacteriológico.**

Se debe realizar en muestras de leche, sangre, líquidos corporales o fragmentos de tejidos, que deben ser colocados en recipientes estériles provistos de una tapa hermética y se remiten al laboratorio certificado para que realice el diagnóstico. La presencia de Brucella spp. en cualquiera de las muestras, significa que el animal es positivo, aun en ausencia de anticuerpos demostrables por los métodos serológicos.

Las pruebas diagnósticas oficiales se asignarán de la siguiente manera:

En bovinos; en hembras mayores de 22 meses de edad que recibieron la dosis clásica de vacuna cepa 19 entre los 3 a 6 meses de edad; en hembras vacunadas con dosis reducida, únicamente se podrán realizar las pruebas diagnósticas 10 meses después de la fecha de vacunación; en las hembras nunca antes vacunadas y en los machos enteros, el muestreo se debe realizar a partir de los 6 meses de edad.

En el caso de resultar animales reactivos, estos deben ser aislados inmediatamente y sacrificados en un rastro autorizado por la Secretaría, en el periodo de 3 a 10 días después de la comunicación de los resultados; ya que son causa de decomiso.

También puede realizarse el aislamiento completo de los reactivos, que consiste en el envío de los animales reactivos a unidades de producción controlada autorizadas conforme a lo indicado en la Norma y que estén distanciadas físicamente de la unidad original.

**Programa de hatos en control.**

Para el caso de especies lisas de Brucella spp. en este programa se cuentan con tres subprogramas: Hato en control-erradicación, hato en control-intensivo y hato en control-

vacunación, que son necesarios para el registro y obtención de constancias, debiendo cumplir con cada uno de ellos con los siguientes requisitos.

a) Hato en control-erradicación.

- Realizar la prueba diagnóstica
- Identificación de reactores
- Sacrificio o aislamiento de reactores, siempre y cuando se garantice que el aislamiento es total y que el o los animales reactores no entrarán en contacto con el resto del hato
- Vacunación de animales jóvenes y adultos, excepto aquellos casos en que la Secretaría autorice lo contrario.

b) Hato en control-intensivo.

- Realizar la prueba diagnóstica
- Identificación de reactores
- Vacunación de animales jóvenes y adultos, excepto en aquellos casos en que la Secretaría autorice lo contrario.

c) Hato en control-vacunación.

- Vacunación de animales jóvenes y adultos.

Al finalizar el número de pruebas que correspondan a un determinado hato, si los resultados fueron negativos, se expedirá la constancia de hato libre de brucelosis, la cual tendrá una vigencia de 14 meses, en el caso de especies lisas de Brucella spp.

El procedimiento para la obtención de la constancia de hato libre, es el siguiente:

En ganado productor de leche y de doble propósito bovino y caprino se deben realizar tres pruebas diagnósticas con resultados negativos, realizadas con intervalos entre 60 y 90 días entre una y otra prueba.

**Vacunas.**

Todas las vacunas utilizadas en la campaña serán constatadas y autorizadas por la Secretaría debiendo probarse cada lote producido conforme a las disposiciones de la misma.

En la campaña se deben utilizar vacunas vivas, atenuadas y liofilizadas, para prevenir la brucelosis en bovinos, caprinos y ovinos.

Todas las vacunas deben aplicarse por vía subcutánea.

La vacuna para bovinos se ajustará a lo siguiente:

a) Las vacunas utilizadas para la inmunización deben ser elaboradas con la cepa 19 de Brucella abortus u otra que autorice la Secretaría.

b) La campaña utiliza dos tipos de vacuna cepa 19, una considerada como vacuna en dosis clásica para prevenir la enfermedad en becerras de 3 a 6 meses de edad, y otra para hembras mayores de 6 meses e incluso gestantes, denominada vacuna de dosis reducida. Esta última puede aplicarse en hembras a partir de los 18 meses en el caso de que hayan sido vacunadas con la dosis clásica a la edad de 3 a 6 meses.

También puede aplicarse en hembras mayores de 6 meses que no recibieron la vacuna con dosis clásica.

c) Ninguna vacuna debe utilizarse para prevenir la brucelosis en bovinos machos.

d) No debe aplicarse la vacuna cepa 19 a bovinos castrados, sean machos o hembras

- e) La vacuna clásica para becerras de 3 a 6 meses de edad debe contener por lo menos  $1 \times 10^{10}$  UFC (Unidades Formadoras de Colonias) de Brucella spp. por cada mililitro de vacuna reconstituida.
- f) Las becerras de 3 a 6 meses de edad, deben ser vacunadas con 5 ml de vacuna cepa 19 en dosis clásica, lo cual representa un mínimo de  $5 \times 10^{10}$  UFC de Brucella spp.
- g) La vacuna cepa 19 en dosis clásica no debe utilizarse en hembras mayores de 6 meses, ni menores de 3 meses de edad.
- h) La vacuna cepa 19 en dosis reducida, debe contener un título de  $3 \times 10^8$  a  $3 \times 10^{10}$  UFC de Brucella spp por cada dosis equivalente a 2 ml.
- i) La vacuna cepa 19 en dosis reducida se debe aplicar a hembras mayores de 6 meses de edad, aun gestantes.
- j) Bajo ninguna circunstancia se permitirá diluir la vacuna en presentación de dosis clásica, para obtener dosis reducidas.
- k) En aquellos casos en que la Secretaría, con base en un diagnóstico de situación lo justifique, será obligatoria a vacunación de todas las hembras de bovinos.
- l) La vacunación oficial para ganado bovino deberá ser realizada y/o supervisada por Médicos Veterinarios aprobados.
- m) Al aplicar cualquier vacuna para la prevención de la brucelosis en bovinos, el Médico Veterinario aprobado u oficial debe extender una constancia de vacunación.
- n) La constancia de vacunación debe incluir datos específicos sobre la unidad de producción, identificación precisa del o los animales vacunados, marca y número de lote de la vacuna, fecha de vacunación, fecha de caducidad del producto, edad de los animales; debiendo indicar si se aplicó la vacuna en dosis clásica o en dosis reducida.
- o) El Médico Veterinario oficial o aprobado debe instrumentar la identificación permanente del animal mediante el arete oficial u otro medio de identificación que la Secretaría determine.

Todos los animales vacunados contra la brucelosis deben identificarse en forma permanente por medio de un arete autorizado por la Dirección. (36)

En intentos por mejorar la protección de los animales la investigación en vacunas ha avanzado, por ejemplo otra vacuna obtenida por medio de ingeniería genética es la RB-51, la cual se obtuvo mediante la modificación de sus genes, lo que la hace una vacuna menos patógena, y que no suscita la generación de anticuerpos vacunales; es decir, se pueden diferenciar los anticuerpos que produce la vacuna con los que produce la enfermedad.(23)

#### *Manejo higiénico del agua y sus depósitos*

El control de la calidad del agua es la clave para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades a la población por su consumo; este control se ejerce evaluando los parámetros de calidad del agua y por otra parte vigilando que las características de las construcciones, instalaciones y equipos de las obras de captación, tanques de almacenamiento y tomas protejan el agua de contaminación.

Los tanques de almacenamiento, deben protegerse mediante cercas de mallas de alambre o muros con la altura y distancia suficiente que impida la disposición de desechos sólidos,

líquidos o excretas, y el paso de animales. Permitiéndose el acceso sólo al personal autorizado.

En general las estructuras que contengan agua potable, deben limpiarse, dependiendo del estado de conservación interior de los mismos. La limpieza debe incluir:

- Remoción y extracción de sólidos sedimentados e incrustados
- Lavado y desinfección de pisos y muros.
- Resane e impermeabilización de fisuras.

#### Control sanitario y medidas preventivas

- No deben construirse obras de captación en fuentes de abastecimiento cuyas cargas de contaminantes por su magnitud y peligrosidad pongan en riesgo la salud.
- Debe preservarse la calidad bacteriológica del agua en cualquier parte del sistema hasta en los puntos más alejados, mediante la desinfección continua y permanente del agua que garantice la existencia de cloro residual libre entre 0.5 a 1.0 mg/l.
- Cuando se presenten interrupciones prolongadas del servicio, debidas a fallas mecánicas, eléctricas, por mantenimiento o de cualquier otra causa, al restablecimiento del servicio se debe reforzar la desinfección durante las seis horas siguientes, garantizando la existencia de cloro residual libre entre 1.0 a 1.5 mg/l.
- En los casos de obra nueva de almacenamiento y regulación, conducción y distribución, mantenimiento de tanques de almacenamiento y regulación, reparación o cambio de tubería, deben limpiarse y desinfectarse antes de iniciar su operación.(39)

El agua potable es aquella que no contiene contaminantes objetables, ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos a los seres humanos.

Las características bacteriológicas, son aquellas debidas a microorganismos nocivos a la salud.(40)

Un análisis previo del agua, permitirá establecer sus posibles impurezas.

Las impurezas del agua pueden ser:

a) Sales. Las aguas con elevado contenido de sales se denominan aguas duras, estas presentan un inconveniente, puesto que reducen la efectividad de sustancias empleadas para la limpieza de ciertos equipos (ordeñadoras, tanques).

Un nivel de 1500 ppm (partes por millón) se considera aceptable, evitando el consumo de aguas con 300 ppm.

En zonas donde el agua tenga un elevado contenido de sales, se instalará un purificador.

b) Contaminantes. Es frecuente encontrar en las fuentes de agua una gran variedad de bacterias, virus y quistes, en estos casos se requieren clorinadores y filtros para eliminar estos organismos.(20)

Para efectos de control sanitario se determina el contenido de indicadores generales de contaminación microbiológica, específicamente organismos coliformes totales y organismos coliformes fecales.

## LIMITES PERMISIBLES DE CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS

Característica	Límite permisible
Organismos coliformes totales 2UFC/100ml.	2NMP/100ml.
Organismos coliformes fecales Cero UFC/100ml.	No detectable NMP/100ml.
NMP/100ml: Número más probable por 100 ml.	
UFC/100ml: Unidades Formadoras de Colonias por 100ml.	

(40)

### Tratamientos para la potabilización del agua

La potabilización del agua que proviene de una fuente en particular, debe fundamentarse en estudios de calidad y pruebas de tratabilidad a nivel de laboratorio para asegurar su efectividad.

Se deben aplicar los tratamientos específicos o los que resulten de las pruebas de tratabilidad, cuando los contaminantes biológicos, las características físicas y los constituyentes químicos del agua, excedan los límites permisibles establecidos.

- Contaminación biológica. Bacterias, helmintos, protozoarios y virus. Desinfección con cloro, compuestos de cloro, ozono o luz ultravioleta.
- Características físicas y organolépticas. Color, olor, sabor y turbiedad. Coagulación-floculación-precipitación-filtración, cualquiera o la combinación de ellos, adsorción en carbón activado u oxidación. (40)

### Oxidación y desinfección por cloro

#### - Acción del cloro

El cloro es el reactivo más utilizado para la desinfección del agua. Posee un poder oxidante muy elevado, que favorece la destrucción de las materias orgánicas. Su acción bactericida puede explicarse por la destrucción de las enzimas indispensables para la vida de los agentes patógenos.

#### - Utilización de cloro

En el campo del tratamiento de agua, el cloro y sus derivados se utilizan principalmente para la precloración, la desinfección de aguas destinadas al consumo, el tratamiento anti-algas y antimoluscos de las aguas de circuitos de refrigeración, y el tratamiento de afino de aguas residuales urbanas.

#### -Desinfección de aguas de consumo.

El agua destinada al consumo, debe estar exenta de bacterias pútridas y gérmenes patógenos.

Se consigue este resultado por desinfección con cloro, añadido al agua en forma de agua clorada que se inyecta en el depósito de agua tratada, o en el caso de instalación a presión, en la tubería de impulsión hacia el depósito de almacenamiento.

En ambos casos deben tomarse las debidas precauciones para garantizar la mezcla correcta del agua clorada con el agua sometida a tratamiento. Se necesita un tiempo mínimo de

contacto de 30 minutos, al cabo del cual la dosis de cloro residual debe ser aún de 0.1 a 0.2 mg/l.

#### - Control de la desinfección.

La desinfección sólo puede controlarse de forma perfecta mediante análisis bacteriológicos. Sin embargo, deben efectuarse frecuentes determinaciones de cloro residual, siendo conveniente utilizar un método de análisis que permita determinar el contenido de cloro.

#### -Oxidación y desinfección por derivados del cloro

Cloraminas: Son antisépticos muy estables, cuya acción es menos rápida que la del cloro, pero que subsisten en el agua durante un tiempo mayor

Se preparan generalmente a partir de cloro y de amoníaco (dosis de amoníaco comprendida entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  de la dosis de cloro) o sales amoniacales.

Se utilizan poco actualmente.

Hipoclorito sódico: Las soluciones de hipoclorito sódico, comúnmente denominado agua de Javel (o lejía), se caracterizan por su contenido en cloro activo, que se valora en grados clorométricos (Gay-Lussac).

La solución de hipoclorito sódico se añade al agua a tratar en forma comercial concentrada, o en el caso de caudales muy pequeños, en forma diluida. (14)

### *Control de fauna nociva*

#### Control de roedores

Lo que hace que la lucha contra las ratas y ratones resulte tan difícil es el hecho de que son criaturas extremadamente adaptables, que presentan patrones de comportamiento de elevada inteligencia y que además se multiplican a una velocidad tremenda. Poseen una constitución muy ágil, y son lo suficientemente pequeñas como para entrar en casi todos los recintos; poseen un sentido del olfato finamente desarrollado y excelente capacidad auditiva. (8)

Específicamente en las unidades pecuarias, es en el presente, cuando hemos producido tecnológicamente a nivel intensivo; en él, los roedores constituyen poblaciones habituales en las explotaciones, ocasionando severas pérdidas.

Es importante, conocer el periodo reproductivo de los roedores, ya que con ello se puede calcular el número real de roedores que hay en la explotación, y así tomar medidas de control más eficientes

Las ratas y ratones poseen una alta prolificidad, su periodo de gestación es de 21 días con un promedio de 8 a 10 crías o más, pueden tener varias camadas al año (8 en promedio), alcanzan la pubertad a los 3 meses después de su nacimiento; de acuerdo con estos datos, si no existieran mecanismos de control que regulen el crecimiento de las poblaciones, obtendríamos de una pareja de ratas, de 800 a 1000 animales en un año y en el transcurso de su vida que es de 3 a 4 años, habría más de 20 millones de animales

Las ratas y ratones en las explotaciones pecuarias actúan como portadores sanos en algunas enfermedades; en otros casos enferman y propagan las infecciones, además pueden actuar

transportando mecánicamente los gérmenes patógenos de las fuentes primarias o secundarias hasta los animales.

En todos los casos actúan como los vectores de las siguientes enfermedades.

- a) Peste bubónica
- b) Brucelosis
- c) Tuberculosis
- d) Paratuberculosis
- e) Rabia
- f) Leptospirosis
- g) Salmonelosis
- h) Antrax
- i) Fiebre aftosa
- j) Triquinelosis
- k) Tufaremia
- l) Enfermedades virales
- m) Parásitos externos

En la mayoría de los casos, todos estos gérmenes patógenos mencionados, son depositados en el agua y los alimentos que ingieren los animales, ya sea directamente en el almacén o en comederos y bebederos, mediante las secreciones y excreciones de los roedores; en otros casos los roedores pueden ser ingeridos por perros o gatos y así difundir la enfermedad. (3)

Un requisito importante para el desarrollo de estrategias de control prometedoras es que hay que conocer el comportamiento alimenticio de los roedores. Se debe saber que los ratones caseros, a causa de su afición a “roer un poco de todo”, no sacian su apetito en un solo lugar. Más bien buscan varios lugares dentro de sus hábitats a los que acuden a alimentarse esporádicamente, para ingerir sólo pequeñas porciones cada vez. Los ratones son extremadamente desconfiados frente a alimentos que les son desconocidos; esto significa que los cebos nuevos tampoco son ingeridos de inmediato. Pueden pasar varios días hasta que un cebo, que incluso resulta atractivo para los animales, sea consumido por éstos.

Los cebos rodenticidas compiten con el resto de los alimentos que encuentran los roedores, por eso el cebo debe ser por lo menos tan atractivo como éstos

Un cebo fresco, atractivo para los ratones, es una condición esencial para el éxito del control. Por consiguiente se deberá ser particularmente exigente no sólo con la eficacia del rodenticida, sino también con los cereales que sirven de base

Las medidas de control para los roedores se dividen en dos:

**Profilácticas:**

Son aquellas que tienden a crear un ambiente adverso en la explotación para los roedores; estas se basan en el mantenimiento de la higiene de las instalaciones, lo que limita las unidades de cobijo y de fuentes de alimentación de los roedores

Todas las áreas libres deben mantenerse exentas de escombros, los comederos de los animales deben mantenerse vacíos y limpios durante la noche; es necesario tapar todos los agujeros que se encuentren en las instalaciones.

Correctivas:

Son las que tienden a disminuir y controlar la población, donde encontramos las siguientes:

a) Mecánico: Como lo son las ratoneras, la más usual que se cierra de golpe y rompe el espinazo del ratón atrapado, es un ingenio sencillo, económico y efectivo. Al colocar ratoneras hay que prestar una atención especial en que las haya en cantidad abundante, puesto que la madriguera de un ratón a menudo es de menos de un metro cuadrado de extensión.

Las ratoneras con adhesivo, son bandejas bajas que contienen un adhesivo que nunca se seca; pueden ser eficaces pero no es fácil sacar al ratón del adhesivo.

b) Químico: Se basa en la utilización de productos químicos capaces de provocar la muerte de los roedores (rodenticidas).

El rodenticida ideal es aquel cuyos efectos sean tóxicos sólo para los roedores, pero la mayoría de los productos en uso, resultan altamente tóxicos para el hombre y los animales domésticos, por lo que se guardan precauciones en su uso y manipulación.

Hay dos tipos de rodenticidas:

1. De una sola dosis o acción rápida

2. De dosis múltiple o acción lenta; por ejemplo, la warfarina sódica, que es un polvo blanco fino, que se utiliza en pequeñas dosis tomándose precauciones para su manejo. Actúa por antagonismo con la vitamina K e inhibe el paso de la protrombina a trombina, con lo que se produce un aumento en el tiempo de coagulación de la sangre, presentándose hemorragias a nivel general provocando la muerte; es necesario administrarlo varias veces para que realmente neutralice la vitamina K.

Los cebos se colocan en los lugares apropiados y ya preestablecidos al hacer la inspección, para mayor seguridad los cebos se colocan en recipientes de madera, llamados portacebos.

La cantidad de cebo a colocar será de 100 a 120 gramos y se hará una inspección cada tercer día.

En el caso de plaga de ratones el número de cebos que se coloquen debe ser muy superior al destinado a combatir a las ratas, puesto que el ratón es un comensal caprichoso, con un hábitat a menudo poco definido. Para evitar el peligro de intoxicación de otros animales se recomienda que el cebo esté situado en el interior de cajitas pequeñas.

c) Biológico. Los ratones que viven en el campo abierto tienen, al igual que otros roedores, una serie de enemigos naturales como son la lechuza, el zorro, el armiño y la comadreja. Pero en casas de labor o en las viviendas el cazador más efectivo es el gato. No obstante, parece que incluso los mejores gatos tienen dificultad para combatir con contundencia una plaga de ratones ya consolidada desde antiguo, sencillamente porque no pueden seguir a los diminutos roedores hasta el fondo de sus escondrijos y a lo largo de sus atajos. De cualquier forma, los gatos reducen a un mínimo el peligro de nuevas

plagas, una vez que la población ya existente se ha combatido con todos los medios convencionales.

Otro enemigo natural eficaz del ratón en el ámbito doméstico es la rata parda; pero no se deberá utilizar intencionadamente como medio plaguicida biológico.

Cuando se cometen errores decisivos en el uso, ni siquiera el mejor de los cebos –con la mejor de las sustancias activas- puede hacer nada. (9)

### *Control de la mosca*

Las moscas son animales cuya presencia siempre se asocia a lugares con poca higiene. Son junto con la calidad de pasturas y el estrés calórico, parte del triángulo de la pérdida de producción lechera, ocasionando la reducción de hasta dos litros de leche por vaca. (11)

Las moscas actúan como vehículos de numerosas enfermedades; en la mayoría de los casos su papel transmisor se realiza en forma mecánica, al transportar en sus patas los agentes patógenos, desde las fuentes secundarias hasta los animales susceptibles.

Las moscas frecuentan por lo general los estercoleros, cadáveres de animales, restos de placentas, secreciones y excreciones de los animales y de estos lugares trasladan los microorganismos a los comederos, piel y mucosas de otros animales, etc. propiciando así el cierre de la cadena epizootica, esto lo realiza prácticamente con todas las enfermedades.

En la actualidad se cuentan con las siguientes formas de control:

a) **Mecánico:** La adecuada higiene es fundamental para tener éxito en cualquier programa de control de moscas.

Se plantea que el conocimiento de la ecología de los vectores y sus hábitos de reproducción, permitirá en muchos casos reducir senciblemente las poblaciones vectoriales y así modificar las condiciones del medio.

Los lugares de crianza y reproducción de la mosca son las materias orgánicas de animales y residuos de alimentos, por lo que en el manejo adecuado de lo anterior será el éxito del control de moscas.

Se debe realizar la limpieza del desagüe para evitar depósitos de materia orgánica y con ello áreas de reproducción de moscas.

b) **Químico:** Este se efectuará quincenalmente en las instalaciones de los establos, el rociamiento de las instalaciones se hará a las 6:00 a. m., con el fin de tomar a las moscas cuando todavía están durmiendo.

Para este evento se utilizarán productos químicos a base de clorados, fosforados y deltametrina, lo anterior con el fin de evitar resistencia de la mosca a los productos.

c) **Biológico:** Este control se tiene establecido desde 1981, es la forma ideal de controlar cualquier plaga, pero requiere de un soporte como el control químico

Este control se basa en un parásito que para subsistir requiere alimentarse de la larva de la mosca y al desaparecer ésta, el parásito también muere, ya que se rompe el ciclo biológico.

El parasitoide se libera en las áreas de crecimiento de larvas, como son los depósitos de estiércol o en las diferentes áreas donde se descarga, para su incorporación en los terrenos agrícolas. (3)

Como medidas adicionales, es recomendable hacer un correcto y frecuente manejo del estiércol, formando montículos expuestos al sol, para que al calentarse eviten que las larvas se desarrollen, eliminándolas lo más pronto posible. La limpieza de los corrales debe hacerse por lo menos cada semana.

Si cuenta con iluminación en sus instalaciones, prefiera el uso de lámparas de vapor de sodio, en lugar de los típicos focos o lámparas de mercurio que son excelentes atrayentes de moscas y otros insectos

Como última recomendación, es mejor la prevención que la cura. Siempre resultará más económico, fácil y eficiente un tratamiento contra larvas, aún antes de que se observen moscas adultas, alrededor de los meses de marzo y abril para asegurar que la población no crecerá a lo largo del año y sea más fácil de manejar sin tener las molestias y daños que normalmente ocasionan. (11)

#### *Manejo higiénico de la basura y sus depósitos*

Normalmente en las explotaciones lecheras los depósitos de basura consisten en contenedores comerciales de 4X4 ó 2.5X1.5 metros, ambos con 1.5 metros de profundidad, todos con tapa.

También se utilizan tambos de metal de 200 litros de capacidad; que posteriormente se pintan, se mapean y se distribuyen por todo el rancho.

Lo ideal para disminuir en control de insectos voladores y roedores, es mantenerlos tapados de ser posible herméticamente.

En la actualidad existen grupos de ecologistas que recomiendan hacer conciencia de la gravedad de la basura y prácticas encaminadas a su utilización entre ellas; separación de materia orgánica e inorgánica, compostas, etc Pero ya que esto es impráctico en las explotaciones se requiere de mantener los depósitos tapados y eliminar la basura con la mayor frecuencia posible. (38)

## 5.8 ASPECTO ECONOMICO-ADMINISTRATIVO

La producción de ganado y los aspectos económico-administrativos básicos

La economía consiste en un conjunto de actividades humanas que respecta a la producción y al consumo de las riquezas y su mejor aprovechamiento.

Posiblemente la función más significativa del productor pecuario, es la de producir proteína de origen animal en adecuadas cantidades, utilizando todos los recursos que integran el proceso productivo en niveles óptimos de explotación.

Si dichos recursos son usados en su combinación óptima, la empresa alcanza así el nivel superior de administración.

El proceso administrativo se inicia con la toma de decisiones por parte del propietario o administrador que ejerce el liderazgo y la autoridad máxima sobre todo el personal de la empresa.

El proceso administrativo integra como un todo la planificación, organización, dirección y control bajo un liderazgo y una autoridad.

La planificación define los resultados que se esperan de la empresa; la organización fija cómo se lograrán estos resultados; la dirección determina la actividad de mando y guía para la ejecución, y el control da seguimiento a los planes, mide los resultados y retroalimenta el sistema.

El administrador decide objetivos, diseña procesos, políticas, procedimientos y métodos; y lideriza todo el proceso administrativo en la empresa. (1), (24)

Entonces las funciones del productor pecuario o del administrador que desarrolla directamente en la explotación son.

-Función técnica: Que reúna las decisiones relativas al aspecto técnico o físico de la explotación (alimentación, control de enfermedades, periodos de vacunación, etc.).

-Función comercial: Aquella correspondiente a las decisiones relacionadas con la compra de insumos (medicina, alimento, maquinaria, equipo, etc.), y la venta de los productos.

-Función financiera: Engloba las decisiones relacionadas a la aplicación de capital para el completo funcionamiento y operación de la explotación.

-Función de organización: Sobresalen aquí los aspectos relacionados con la eficiencia de la utilización de los recursos disponibles, con el propósito de obtener mayores y continuos ingresos (en esta función pueden estar relacionadas entre otras, explotaciones con cultivos agrícolas, rotación de cultivos, mano de obra con maquinaria y equipo, etc.).

En conclusión, tal vez se pueda decir que las funciones, son tipos de normas a las que el productor se subordina en el aspecto de QUE, CUANTO, COMO Y DONDE producir. (1)

Así el mejorar las razas de diversas especies, apenas toma ahora impulso de grandes proporciones; para establecer granjas modernas y proceder al uso de maquinaria especial, es necesario canalizar hacia la ganadería grandes recursos financieros, tanto oficiales como privados. (4)

La rentabilidad y la sanidad financiera (liquidez y solvencia) son los principales intereses financieros de un ganadero lechero. Los beneficios sobre la mano de obra y el capital son las mejores medidas de la rentabilidad. (7)

Para determinar la rentabilidad de una empresa es necesario calcular los costos y los beneficios.

En caso de que los costos sean más altos que los beneficios, se dice que la empresa no es rentable. Si por el contrario, los beneficios de la empresa son mayores que los costos, se considerará rentable. (37)

Para determinar el nivel de éxito obtenido, esos beneficios se pueden comparar ya sea con los ingresos declarados por empresas similares o con otras oportunidades de empleo.

Los continuos costos elevados por concepto de equipos, alojamientos y mano de obra, fomentarán también el desarrollo de sistemas de alojamiento más económicos y eficientes en lo que se refiere a la mano de obra. (7)

Por ejemplo: La crianza de vaquillas de reemplazo es un elemento económicamente costoso. De hecho si dividimos la empresa lechera en varias actividades, la crianza de reemplazos se coloca en tercer lugar en cuanto a costos, después de los rubros de alimentación para las vacas lactantes y al parto. El porcentaje varía de explotación a explotación, pero aproximadamente del 9% al 20% de los gastos corresponden a la reposición de vaquillas. Antes de que estas vaquillas puedan producir para la explotación un rédito superior a los gastos, restarán dólares del flujo de efectivo. La prioridad dada a estas reposiciones es frecuentemente insignificante.

Varios factores pueden reducir en forma dramática el costo de criar animales para reposición e incrementar las ganancias potenciales para el productor.

1. Calidad y cantidad adecuada de calostro.
2. Nutrición adecuada, alimentación estratégica durante las fases de crecimiento de la vaquilla
3. Uso de sementales genéticamente superiores en un programa de inseminación artificial.
4. Monitoreo del peso, de la altura, de la calificación de la condición corporal y de la edad en el primer parto.
5. Reducción del número de inventarios de vaquillas.

El costo de criar una vaquilla desde su nacimiento hasta la edad de 24 meses se ubica entre \$1080 dólares y \$1300 dólares (tomando en cuenta que el valor del dólar es variable, y si es necesario conocer su valor en pesos, se realiza la conversión).

La reducción de los costos en el período no productivo y la reducción del número total de vaquillas de reemplazo, es necesario para disminuir la inversión total y para mantener la cantidad del hato a un nivel deseado. (5)

### Expansión

Para llevar a cabo la expansión del negocio, deben evaluarse los siguientes puntos específicos:

- a. Número de cabezas. La expansión podría considerar sólo el crecimiento natural del rebaño, en caso de contar con buena eficiencia reproductiva y baja mortalidad o adiciones por compra de ganado. La expansión tiene el límite que impongan los

recursos del ganadero, su capacidad de manejo del negocio, la disponibilidad de insumos en una zona así como la perspectiva económica

- b. Requerimientos de alimentos. El segundo factor a considerar para la expansión, es la demanda de alimentos extra debiendo evaluarse la disponibilidad en la zona, su precio o en el mejor de los casos, la posibilidad de agregar terrenos para cultivos forrajeros a la propia explotación.

Los requerimientos adicionales se determinan en base a la composición de la nueva población de ganado (adultos, jóvenes).

- c. Producción de cultivos forrajeros propios. Si una ganadería cuenta con terrenos de cultivo adicionales a los usados, se debe extender la producción adicional necesaria para permitir satisfacer la demanda de un mayor número de cabezas.
- d. Ingresos. Toda expansión persigue un objetivo, lograr mayores ingresos, una expansión es razonable cuando los beneficios se justifican el esfuerzo extra. Otras veces la expansión es necesaria para mantenerse en el negocio volviéndose así en la única alternativa.

Los rubros de ingresos se refieren a todos los productos comercializables de la empresa (leche, animales, etc.).

- e. Inversiones. En este aspecto, es muy importante la consideración de tres puntos:
  1. Margen costo-beneficio.
  2. Plazos de obtención de los beneficios.
  3. Riesgos de la inversión

Los riesgos de la inversión son muchos y en cada caso deben evaluarse los puntos mencionados con precisión, ya que son muy distintos los beneficios que se pueden esperar de un tractor, que de un grupo de vaquillas.

- f. Gastos corrientes. Cuando se ha determinado una producción futura y cuando se han estimado los ingresos e inversiones, es necesario desglosar los “gastos corrientes” del negocio. Estos se pueden agrupar en ocho grandes rubros los cuales satisfacen con exactitud las estimaciones.
  1. Mano de obra familiar o alquilada.
  2. Mejoras (reparaciones, seguros, etc.).
  3. Equipo (reparaciones, combustibles, lubricantes, depreciaciones).
  4. Cultivos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, semillas).
  5. Ganado (inseminación, veterinario y medicinas)
  6. Intereses (sobre préstamos y sobre capital propio)
  7. Alimentos (adquisición de alimentos)
  8. Varios (renta, impuestos, utilerías, otros e imprevistos).

Una vez determinados los puntos: ingresos, inversiones y gastos o castos, se procede a la determinación del margen del beneficio del cual se derivará la capacidad de pago de la empresa en caso de operar con crédito o la capacidad de amortización, en caso de capital propio.

#### Empresas que se inician

En el caso de una empresa que se va a crear, se deben considerar una amplia gama de factores, de los cuales se menciona a continuación lo primordial.

- A. Medio ambiente. Debemos entender por medio ambiente en general la realidad tangible que da en un país o en una región del mundo, comprendiendo gran variedad de aspectos.
1. Medio ambiente físico. Está determinado por las características ecológicas de la región, principalmente el clima y el suelo; el primero nos orienta sobre la adaptación de la raza que se piense explotar y el segundo nos define las posibilidades de cierto cultivo forrajero con relación al tipo y composición de los suelos.  
Otro factor del medio ambiente físico es la ubicación de la explotación con respecto a los centros de consumo y la infraestructura disponible, ya que la facilidad de acceso a los mercados y servicios hace más eficaz y económica la operación de una empresa.
  2. Factores económicos del medio ambiente. Los volúmenes de la demanda y los precios de venta de los productos agropecuarios, constituyen las condiciones del mercado, bajo las cuales se va a operar y que son en esencia las que determinan la viabilidad del negocio lechero. Otro factor importante del medio ambiente lo constituyen la disponibilidad de financiamiento bancario que en un momento dado puede representar un apoyo decisivo para el ganadero. Las características y condiciones del financiamiento son las que amplían o limitan el horizonte del negocio pecuario.
  3. Factores sociales del medio ambiente. Las condiciones que caracterizan el medio ambiente social pueden interferir en el éxito o fracaso de una empresa agropecuaria.  
Estos factores comprenden aspectos demográficos, económicos, culturales, educativos, etc. Su evaluación precisa puede evitar errores costosos con relación a la operación de negocios pecuarios; por ejemplo, en una zona donde no se consume ni interesa la leche, es inútil implantar una ganadería lechera.
  4. Factores políticos. Este es un factor de primera importancia, los intereses Dos de cualquier índole pueden ser determinantes para que se promueva o frene el desarrollo de un sector (en este caso la lechería).  
Como ejemplo, los importadores de leche en polvo no ven con buenos ojos el crecimiento de la producción, de aquí que se formen grupos de presión que defienden sus intereses
  5. Factores tecnológicos del medio ambiente. El conocimiento de cierta tecnología mínima es indispensable para el éxito de una empresa bien llevada, de otra manera el fracaso es una posibilidad real. Es deseable que todo ganadero cuente con información sobre innovaciones prácticas útiles. Sus fuentes pueden ser los técnicos, las publicaciones, los extensionistas, mientras más abundante y confiable sea la información, mayores posibilidades de éxito tendrá el ganadero.
- B. Los productos y los procesos. Cuando se habla del establecimiento de una ganadería lechera, sólo se piensa en un producto: leche líquida, sin embargo, los productos alternativos son muchos, como derivados lácteos, cría de reemplazo, animales de registro. La elección depende del objetivo que se determine. Por el proceso, se debe entender, el cómo se va a producir determinado producto. Como

producción de leche en estabulación con o sin ordeño mecánico, en forma líquida o como derivado lácteo

- C. Factor financiamiento. Los recursos propios del ganadero podrán ser insuficientes para la puesta en operación de una nueva ganadería, de aquí la importancia de este factor. Cuando ya se ha determinado el plan de actividades de la empresa y definidas sus necesidades económicas, el segundo paso consiste en determinar sus necesidades financieras.

El crédito puede ser bancario o privado (generalmente prestamistas), las condiciones de cada uno de ellos se deben evaluar para seleccionar el que más convenga desde todo punto de vista. Respecto a los tipos de financiamiento se deben considerar los siguientes:

1. Crédito de avío.
2. Crédito refaccionario.
3. De subsistencia.

El primero sirve para poner en ejercicio una empresa, como la compra de alimentos para el ganado.

El segundo sirve para adquirir los medios de producción, como vacas, equipo.

El tercero da la posibilidad de sostener al ganadero y familia cuando inicia operaciones y no cuenta con ingresos propios.

- D. Medios de producción. Los medios de producción son todos aquellos bienes duraderos que constituyen el capital fijo de las empresas, como terrenos, equipo, instalaciones.

Los recursos destinados a la adquisición de dichos medios se denominan inversiones y las inversiones sólo son posibles cuando la empresa ganadera genera utilidades y márgenes de ahorro que las hacen posibles

El desgaste de los medios de producción se denomina depreciación, por lo que en el cálculo de costos de producción, es necesario determinar la depreciación para reponerlos con posterioridad.

- E. Fuerza de trabajo. La fuerza de trabajo interesa desde el punto de vista disponibilidad, permanencia y grado de preparación.

Aunque la disponibilidad no es un problema crítico en la áreas rurales, cuando hay desarrollos industriales cercanos, puede volverse un factor problemático. En cuanto a la permanencia, la mano de obra depende de los beneficios que le reporte su trabajo, tanto desde el punto de vista de satisfacción como económico.

El grado de preparación de la fuerza de trabajo puede no ser importante en explotaciones rústicas, no así en ganaderías lecheras más tecnificadas en las que se requiere una fuerza de trabajo bien capacitada para lograr así los objetivos fijados.

- F. Suministros. El suministro de bienes y servicios son factores que limitan o estimulan una operación ganadera. Es evidente que mientras más disponibilidad de ciertos servicios haya, mejor le irá a una ganadería. Como ejemplo podemos citar el uso de las medicinas, servicios veterinarios, refacciones o equipo, que son vitales para muchas operaciones ganaderas y que idealmente siempre deberían estar a la mano.

- G. Operación. Una vez que se ha planeado una operación y que se han definido factores como productos, procesos, suministros, hay que ponerlos a funcionar,

para lo cual se requiere de amplios conocimientos para seleccionar una metodología y una técnica de operación que un ganadero o empresario tiene que ser capaz de definir, auxiliado por el técnico competente.

#### Registros de control para el negocio lechero

Todo negocio por pequeño que sea, requiere llevar un registro de eventos para poder controlarlo y manejarlo mejor.

En el caso del negocio lechero se requieren diversos tipos de registros, ya que por un lado se trabaja con insumos y por otro con ganado, cada uno con sus particulares eventos.

Las ventajas de los registros son innumerables y entre las principales podemos mencionar las siguientes:

1. Permiten visualizar rápidamente el estado general del negocio.
2. Ayudan a identificar las causas o déficits o de problemas en el hato.
3. Ayudan a tomar decisiones rápidas que se traducen en beneficio económico.
4. Permiten evaluar la solvencia económica del negocio.

El grado de amplitud y complejidad de los registros varía según el tamaño del hato.

Un requisito indispensable de todo registro es que sea simple, sencillo de llevar y que proporcione toda la información necesaria.

Los diversos registros que haya que llevar, básicamente se pueden agrupar en dos áreas:

1. Registros del rebaño.
2. Registros del negocio en general

Los registros del negocio lechero comprenden la siguiente información:

- a. Inventarios. esquema de depreciación de equipos e instalaciones, inventarios de insumos.
- b. Registros de producción de leche y de crías para venta, como hembras excelentes y machos, producción de cultivos, etc.
- c. Transacciones comerciales: ingresos y egresos del negocio, pago de deudas, etc. (22)

## 5.9 ASPECTO TECNOLÓGICO

La tecnificación a escala nacional de la ganadería en las diferentes ramas que la integran, es, sin lugar a dudas, la fórmula más viable a la que habrá que recurrir para lograr tal propósito. Al respecto, es importante comprender que, dada la magnitud de la empresa y lo ambicioso de las metas, la inversión de recursos económicos, de esfuerzos humanos y del tiempo que se requiere para llevar a cabo, es de proporciones verdaderamente considerables.

En relación con lo anterior, es preciso también valorar que el desarrollo intensivo y rentable de la ganadería del país sólo es posible alcanzarlo mediante el proceso de una tecnificación acelerada y permanente de todas sus ramas. Solamente con tecnificación, se podrá aspirar sobre bases firmes, a lograr la autosuficiencia en la producción de alimentos y productos de origen animal que la población y la industria mexicana requieren

### Tecnificación, tecnologías disponibles y regionalización

La tecnificación de la ganadería mexicana, conceptualizada en forma integral, representa la mejor solución a los problemas que obstaculizan en este subsector la autosuficiencia alimentaria. En este sentido, la formulación de planes y programas por especies ganaderas, debidamente fundamentados en sus aspectos técnico, económico y social, es el procedimiento que rigurosamente debe aplicarse para superar los niveles actuales de producción y tecnología en que se encuentra la industria pecuaria.

Como respaldo al proceso de tecnificación, el país dispone de tecnologías y experiencias valiosas que la investigación científica ha desarrollado en materia agropecuaria. Su aplicación oportuna y eficaz es la mejor vía para caminar hacia el objetivo que se desea sin dejar de considerar que muchos aspectos de la industria pecuaria son motivo de investigación y estudio constantes

Se considera que los campos principales que en forma conjunta debe emprender la tecnificación de la ganadería, por orden de prioridad son los siguientes.

- 1) Producción de forrajes
- 2) Manejo y aprovechamiento de forrajes
- 3) Alimentación racional del ganado
- 4) Control de plagas y enfermedades
- 5) Manejo y mejoramiento genético del ganado
- 6) Construcciones ganaderas, maquinaria y equipo para ganado
- 7) Sistemas de producción pecuaria
- 8) Industrialización de productos y subproductos pecuarios
- 9) Distribución y comercialización pecuaria

Para proyectar la tecnificación de la ganadería en función del potencial productivo de los recursos forrajeros disponibles, es recomendable dividir al país en regiones ganaderas, con este razonamiento y por la interrelación que existe entre las actividades agrícolas y las pecuarias.

La disponibilidad de estadísticas veraces a nivel regional en cuanto a recursos forrajeros naturales y cultivados, inventarios ganaderos, volúmenes de producción y consumo de productos pecuarios, del potencial de producción, y de la población mexicana, es una

verdadera necesidad para precisar en los planes y programas de tecnificación, las necesidades totales de producción de alimentos, los avances factibles que se pueden realizar, los volúmenes de productos pecuarios susceptibles de aportar a otras regiones, y el monto de las inversiones necesarias.

Para iniciar el proceso de tecnificación integral de la ganadería, el programa factible de realizar se basa en aumentos razonables de población ganadera, de producción de forrajes, de infraestructura pecuaria y de asistencia técnica, incrementos que representan a su vez inversiones económicas factibles de llevar a cabo, no sólo por su cuantía moderada, sino también por tratarse de una actividad productiva y redituable.

Para asegurar la rentabilidad de las inversiones, es indispensable respaldar la ejecución del programa de tecnificación en todas las ramas de la ganadería, con estudios prácticos de factibilidad y de pre-inversión que estudien claramente los aspectos técnico, económico, social y de organización. (34)

El entorno tecnológico, que proporciona los adelantos de la ciencia en forma de nuevos conocimientos tales como variedades de cultivos resistentes, los adelantos de la ingeniería genética y la biotecnología, la informática y otros.

Avances en las ciencias en general y en particular las comunicaciones, son hechos muy documentados y reconocidos que han producido grandes cambios en la tecnología. (24)

Algunos de estos cambios han sido adoptados por especialistas en computación a la empresa agroindustrial, como la adquisición de equipo de computo y software especializado para el control del ganado, considerando que el tamaño de las empresas requiere de sistemas de registro y control más eficiente. (18)

## 6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través de esta investigación, muestran la importancia que tiene el considerar el manejo práctico adecuado de la explotación lechera; reflejándose en ahorro de tiempo, de trabajo y de capital; así como los beneficios que de ello se deriva, principalmente en el aspecto producción y consecuentemente en la ganancia económica.

Probablemente el iniciar un programa de manejo práctico que conjunte todos los aspectos, se considere muy laborioso y costoso; sin embargo, no dejan de existir bases que refuercen y fundamenten el porque debe llevarse a cabo.

Este manual, servirá a las personas interesadas en reconocer el manejo práctico para una explotación lechera, con el fin de destacar en ello mejorando cada día más su hato y su producción lechera.

## 7. DISCUSIÓN

Las explotaciones que tienen un adecuado manejo del hato lechero, son generalmente explotaciones altamente productivas y rentables.

Sin embargo, algunas explotaciones carecen de este conocimiento, limitando el manejo a sólo algunas áreas; cayendo así, en un error que más tarde tendrá repercusiones por el descuido u olvido de las otras áreas.

Debe recordarse que todas las áreas están relacionadas entre sí y que en ocasiones, las más de las veces, una no funciona sin que la otra lo haga, manteniendo así un equilibrio entre estas

Por ello, cuando se lleve a cabo un buen programa de manejo se verán reflejados los resultados tanto productivos, como económicos.

## 8 CONCLUSIONES

Es indispensable tener conocimientos acerca del manejo en una explotación, así como de sus diversas áreas, no solo de ganado lechero porque en realidad todo tipo de explotación de animales productores requiere de ello.

Para lograr lo anterior, se necesita de capital; tenacidad, capacidad y aporte de conocimientos para valorar los problemas propios de la explotación y corregirlos.

Por mínimo que sea el manejo, será de gran utilidad para cualquier área que lo requiera; y en caso de que ya se tenga un programa de manejo pero aún se tengan deficiencias o dudas en algún aspecto, se podrá consultar este manual como referencia.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar Valdez Alfredo.  
Tratado para administrar los agronegocios. Administración agropecuaria.  
Trabajo colectivo de investigación académica.  
Ed. LIMUSA, S.A. de C.V. 5ª. Edición  
México, D.F. 1997.
2. Andrieu J., Beranger C., Bouchet J.  
Alimentación práctica de bovinos.  
INRA, ITEB, EDE.  
Ed. MUNDIPRENSA. 1ª. edición en español  
Madrid, España 1984.
3. Asociación Ganadera Local de Productores de Leche de Tizayuca Hidalgo.  
Sistema de operación de los servicios médicos.  
Ed. CAIT.  
Hidalgo, México 1994.
4. Avila Tellez Salvador.  
Producción intensiva de ganado lechero  
Ed. CONTINENTAL S.A. de C.V. 4ª. impresión.  
México, D.F. 1988.
5. Bailey, Tom  
Evaluación económica de la vaquilla de reemplazo. (parte I y última parte).  
MEXICO-HOLSTEIN. Vol 28 No. 1 y 3.  
Enero y Marzo 1997.
6. Bassols, Batalla Angel.  
Geografía económica de México. Teoría, fenómenos generales, análisis regional.  
Ed. Trillas S.A. de C.V. 5ª. edición.  
México, D.F. 1984.
7. Bath L. Donald, Reaves M. Paul.  
Ganado lechero. Principios, prácticas, problemas y beneficios.  
Ed. INETERAMERICANA S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1993.
8. Bayer AG. División de Productos Fitosanitarios.  
Salud pública 1983.  
Ed. BAYER AG.  
Leverkusen, Alemania 1983.

9. Bayer AG. Sector de Agricultura.  
Salud pública No. 7  
Ed. BAYER AG.  
Leverkusen, Alemania
10. Blood D. C.  
Diccionario de veterinaria Vol. II.  
Ed. INTERAMERICANA S.A. de C.V. 1ª. reimpresión.  
México, D.F. 1991.
11. CIGAL  
14ª. Conferencia Internacional Sobre Ganado Lechero  
Ed. CIGAL S.A. de C.V.  
México, D.F. 1998.
12. Comisión de Nutrición Animal. Junta de Agricultura. Consejo Nacional de  
Investigación.  
Necesidades Nutritivas del Ganado Vacuno Lechero. Subcomisión para Ganado  
Vacuno Lechero.  
Ed. HEMISFERIO-SUR S.A. de C.V. 3ª. reimpresión.  
Buenos aires, Argentina 1982.
13. Crampton E.W., Harris L.E.  
Nutrición animal aplicada. El uso de los alimentos en la formulación de raciones  
para el ganado.  
Ed. ACRIBIA. 2ª. edición.  
Zaragoza, España 1979.
14. Degremont.  
Manual técnico del agua  
Ed. DEGREMONT. 4ª edición.  
Bilbao, España 1979.
15. De la Loma, José Luis.  
Genética general y aplicada.  
Ed. HISPANOAMERICANA, S.A. de C.V. 1ª reimpresión.  
México, D.F. 1991.
16. El financiero.  
Análisis, agroindustria.  
México, D.F. viernes 12 de junio 1996

17. Etgen M. William, Reaves M. Paul.  
Ganado lechero. Alimentación y administración.  
Ed. LIMUSA S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1993.
18. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA).  
Oportunidades de desarrollo de la lechería en México. Boletín informativo.  
Vol. 29, No. 294. 31 de Mayo de 1997.
19. Galina Hidalgo Carlos, Santiel Cohen Alberto, Valencia Mendez Javier.  
Reproducción de animales domésticos.  
Ed. LIMUSA, S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1986.
20. Gasque, Gómez Ramón.  
Alojamiento e instalaciones lecheras. Principios, requerimientos y especificaciones para el diseño.  
Ed. CONTINENTAL S.A. de C.V. 3ª. impresión.  
México, D.F. 1987.
21. Gasque, Gómez Ramón.  
Zootecnia lechera concreta.  
Ed. CONTINENTAL S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1986.
22. Gasque, Gómez Ramón.  
Zootecnia lechera concreta.  
Ed. CONTINENTAL S.A. de C.V. 2ª. impresión.  
México, D.F. 1987.
23. Gómez Brindis, José Guadalupe.  
Las vacunas recombinantes, un avance biotecnológico.  
CEBU. Ed. AÑO DOS MIL S.A.  
México, D.F. Septiembre-Octubre 1997.
24. Guerra, E. Guillermo, Aguilar V. Alfredo.  
Economía del agronegocio.  
Ed. LIMUSA, S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1997
25. Hafez, E.S.E.  
Reproducción de los animales de granja  
Universidad del Estado de Washington.  
Ed. HERRERO S.A de C.V. 2ª edición.  
México, D.F. 1978.

26. H. Bearden Joe, W. Fuquay Jhon.  
Reproducción animal aplicada.  
Ed. EL MANUAL MODERNO S.A. de C.V. 1ª. Reimpresión.  
México, D.F. 1985.
  
27. Medina Cruz Mario, Hernandez Ceron Joel.  
Factores a considerar para mejorar la eficiencia reproductiva en la vaca lechera.  
MEXICO-HOLSTEIN. Vol. 28. No 8.  
Septiembre 1997.
  
28. Morrison, Frank B.  
Compendio de la alimentación del ganado.  
ED. HISPANOAMERICANA, S.A. de C.V. 1ª. edición  
México, D.F. 1987.
  
29. Pérez Domínguez Marcelo.  
Manual sobre ganado productor de leche.  
Ed. DIANA S.A. de C.V. 3ª. impresión.  
México, D.F. 1986.
  
30. Pérez Domínguez Marcelo, Castillo R. Fidel, Campos R. Victor, Murillo S. Elizabeth.  
Manual sobre la glándula mamaria. Fascículo 1 Análisis de la leche.  
Métodos físico-químicos para el diagnóstico de la mastitis subclínica.  
Ed. TECNICA Y PRODUCTOS AGROPECUARIOS, S.A.  
Texcoco, Edo. de Méx.
  
31. Pérez Domínguez Marcelo.  
Manual sobre la glándula mamaria. Fascículo 1 Mastitis.  
Generalidades sobre la mastitis.  
Ed. TECNICA Y PRODUCTOS AGROPECUARIOS, S.A.  
Texcoco, Edo. de Méx.
  
32. Pérez Ortega Miguel Angel  
Comunicación verbal.  
Profesor definitivo, asignatura de Clínica Bovina.  
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. campo 4 U.N.A.M.
  
33. Reaves, Paul M. y Henderson, H. O.  
La vaca lechera. Alimentación y crianza.  
ED. HISPANOAMERICANA, S.A. de C.V. 2ª. edición.  
México, D.F. 1969.

34. Sánchez Durón Arturo  
Tecnificación de la ganadería mexicana.  
ED. LIMUSA, S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1984.
  
35. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural  
Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995. Campaña Nacional contra la  
Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*).  
Diario Oficial de la Federación. Viernes 8 de marzo de 1996.
  
36. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural  
Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995. Campaña Nacional contra la  
Brucelosis en los Animales.  
Diario Oficial de la Federación. Martes 20 de agosto de 1996.
  
37. Secretaría de Educación Pública.  
Administración de empresas agropecuarias.  
ED. TRILLAS, S.A. de C.V. 4ª. reimpresión.  
México, D.F. 1985.
  
38. Secretaría de Salubridad y Asistencia.  
Club ecologico Petronilas y petrus  
Altavista- Internet 1999.
  
39. Secretaría de Salubridad y Asistencia.  
Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA-1993.  
FEP: 1994-08-01. Requisitos Sanitarios que deben cumplir los Sistemas de  
Abastecimiento de Agua para uso y consumo humano públicos y privados.  
Diario Oficial de la Federación 12 Agosto de 1994
  
40. Secretaría de Salubridad y Asistencia  
Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA-1-1994. Salud Ambiental, Agua para Uso y  
Consumo Humano –límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse  
el agua para su potabilización.  
Diario Oficial de la Federación 24 de Marzo de 1995.
  
41. Spide, Philip L., Rothschild F y Wundor, W. William.  
Genética aplicada.  
ED U.N.A.M. (Animal Science Department. Iowa, State University, U.S.A.  
1ª. edición 1981  
México, D.F. 1984.

42. Stevenson, Jeffrey S.  
Cuidado del pre y posparto y su impacto en la reproducción. (parte I).  
MEXICO-HOLSTEIN. Vol. 28. No. 11.  
Noviembre 1997.
43. Tocagni Héctor.  
Razas lecheras.  
Ed. ALBATROS, S.A. de C.V.  
Buenos aires, Argentina. 1979.
44. Torrent Mollevi Mateo.  
Bovinotecnia lechera y cárnica. Vol. I.  
ED. AEDOS, S A. 1ª. edición.  
Barcelona, España 1980.
45. Van Loon Dirk.  
La vaca doméstica, cría y explotación.  
ED. CONTINENTAL, S.A. de C.V. 1ª. edición.  
México, D.F. 1984.
46. Wenham, Rebecca.  
Maneje la nutrición de las vacas secas.  
MEXICO-HOLSTEIN. Vol 28. No. 3.  
Marzo 1997.