

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**ANÁLISIS DE CUATRO ESTABLOS LECHEROS DE LA REGIÓN DE ARTEAGA, COAHUILA,
BAJO EL SISTEMA DAIRYWORKS.**

Por:

Bartolo Martínez Uriostegui

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DEL 2002

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**ANÁLISIS DE CUATRO ESTABLOS LECHEROS DE LA REGIÓN DE
ARTEAGA, COAHUILA, BAJO EL SISTEMA DAIRYWORKS.**

POR

BARTOLO MARTINEZ URIOSTEGUI

TESIS

**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

A P R O B A D A

**ING. M.SC. RICARDO N. SILVA CERRÓN.
PRESIDENTE DEL JURADO**

**M. C. LAURA E. PADILLA GONZALEZ
SINODAL**

**ING. MIGUEL A. BAUTISTA HDZ.
SINODAL**

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

ING. JOSE RODOLFO PEÑA ORANDAY

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Junio del 2002.

Dedicatorias

- A DIOS : Que durante todo el recorrido de mí camino, siempre me ha estado vigilando y en los momentos difíciles, me a fortalecido para salir adelante.
- A MÍ PADRE : A ti por todo el apoyo que me has brindado, por estar siempre pendiente de mí porvenir y por haberme dado la mejor herencia que uno puede recibir y sobre todo por inculcarme la idea superación para ser mejor.
- A MI FAMILIA : A mí esposa Miriam, a mis hijos, Lizeth y Guillermo Alberto, por darme todo su cariño y por enseñarme que en la vida hay razones muy grandes por que vivir y nunca dejarse vencer.
- A MIS HERMANOS : Inés, Ruperto, Carmelo, y Víctor por que siempre han creído en mí, por preocuparse por mí bienestar y ayudarme en los momentos más oscuros.
- A MI MADRE : Por darme la vida, por cuidar siempre de mí y enseñarme las primeras letras que me enseñaron el camino que debía seguir.
- A MI ABUELITA : A ti abuelita Petra, por darme tu confianza, por preocuparte por mí y brindarme todo tú apoyo, pero sobre todo por entenderme como persona.
- A MIS SUEGROS : A mi suegra Rosario, A mí suegro Lindolfo, que me brindaron su apoyo incondicional, para que culminará mis estudios y por preocuparse por mí bienestar.
- A MIS FAMILIARES : A mis tíos (as), mis primos (as) , sobrinos y parientes que indirectamente han participado en mí formación.
- A MIS COMPADRES : Por su amistad y sus consejos, que me han ayudado a saber que en el camino hay muchas piedras que tenemos que evitar, para no tropezar con ellas.
- A MIS AMIGOS : Que me han brindado su amistad sin ningún interés, y que me han aceptado tal como soy (Vlackimir, él Charly, Omar, Frayre, Ocadíz, Ramón, él pelón, Cesar, Carlos).

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme brindado la oportunidad de realizar y concluir mis estudios profesionales.

Al Ing. Ricardo Silva C. Por su valiosa ayuda, apoyó y confianza para llegar a la culminación de este trabajo, por su orientación y consejos que lograron aclarar mis dudas en la realización de este proyecto.

A la M. C. Laurita padilla, por su colaboración y ayuda, que me brindo, para que culminar con el trabajo.

Al Ing. Miguel Ángel Bautista, por su colaboración en la elaboración de este trabajo

A mis maestros que de muchas maneras contribuyeron en mi formación profesional

A los productores que nos prestaron sus unidades productivas y que amablemente nos atendieron, para lograr recabar la información necesaria, y llevar a cabo el proyecto.

A Desarrollo Rural, por su apoyo en la realización del proyecto.

A mis compañeros de clases que compartieron tiempo y espacio con migo, así como su amistad durante todo el curso de mí carrera.

A todas las personas que de una manera u otra sin conocerlos me brindaron su ayuda, para lograr cumplir con mis objetivos.

Especialmente a los maestros, Lorenzo Suárez, Roberto Villaseñor, José Luis Berlanga Y Manuel Burceaga, por que más que maestros fueron unos amigos, quienes me ayudaron en su momento cundo necesite de ellos, y por motivarme a salir adelante.

I. INTRODUCCIÓN

La cría del ganado lechero en México muestra un panorama diverso; las diferencias del clima y suelo, así como las variaciones en la estructura económica y social, han dado origen a diferentes tipos de explotaciones y técnicas aplicadas, estas diferencias son significativas no sólo entre Países, si no también dentro de cada País, debido a esto se hace necesario del conocimiento de la situación tanto nacional como regional y poder así, distinguir tales diferencias. (INEGI. 1994).

La leche es uno de los alimentos más completos para el ser humano, por esta razón la industria lechera bovina es una de las más importantes actividades pecuarias en México y el Mundo. Esta se ha sustentado en un amplio desarrollo científico que ha impactado a todos los aspectos de la producción lechera desde la genética de los animales, los sistemas de alimentación, tecnologías reproductivas y manejo de la ordeña por mencionar algunos, (Zarco, 2001).

En la zona Norte de México conviven sistemas de producción de leche altamente tecnificados con otros rústicos de baja productividad cada uno de ellos enfrenta una problemática distinta y está sujeto a diferentes presiones socioeconómicas.

Existen tres grandes segmentos característicos de la producción lechera:

Ganadería Especializada.- con un promedio de 230 vacas por establo, de alto nivel tecnológico, alimentación balanceada, alto control sanitario y razas 100% puras.

Ganadería Semiestabulada.- con un promedio de 40 animales por establo, esporádicamente mecánico, pastos y forraje, control sanitario deficiente, razas no 100%

puras.

Pastoreo Familiar.- con un promedio de 5 vacas por establo, muy bajo nivel tecnológico, usualmente manejo manual, pastizales, control sanitario nulo, razas no 100% puras, (Villa, 1990).

A medida que aumenta el tamaño de los establos los productores se enfrentan a mayores desafíos para manejar tanto al personal, como mayor número de vacas, la manera como cada empleado desarrolle su trabajo es crucial para el éxito del negocio.

El personal de estos hatos en expansión no sólo realiza labores técnicas, si no que es responsable de conocer principios, acumular observaciones y hechos, y por último tomar decisiones.

Los propietarios de los establos necesitan sistemas para manejar a sus empleados que aseguren la toma constante de decisiones correctas, las cuales no deben ser sólo lo mejor para la productividad de los animales, si no también para la máxima rentabilidad de la unidad productiva.

En ocasiones una decisión referente a lo que es mejor para el animal puede ser opuesta para la rentabilidad de la lechería.

DairyWorks es un sistema de manejo y aprendizaje donde todos los involucrados en la explotación se comunican y trabajan en conjunto para que las decisiones y el trabajo sean correctos y precisos. Este tiene como principios el establecer objetivos para cada unidad dentro del establo como son la unidad de ordeña, alimentación, salud y reproducción, becerros y vaquillas así como las instalaciones (Fuhrmann, 2000).

Por lo tanto el objetivo de este trabajo es analizar cuatro establos de la región de Arteaga, Coahuila, bajo el enfoque DairyWorks y ofrecer alternativas de solución que ayuden a maximizar los recursos con que cuenta la unidad productiva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes del sistema Dairyworks

Dairyworks es un sistema de manejo y aprendizaje: los propietarios y sus empleados se comunican y trabajan en conjunto para que las decisiones y el trabajo sean correctos y precisos. Este enfoque de manejo es completamente diferente a la relación histórica y convencional que existía entre propietarios y trabajadores. Es una filosofía gerencial totalmente distinta, cuya base se ha aplicado con éxito en las industrias manufacturera y de servicios. Su aplicación en los negocios es inminente.

En que consiste el sistema.- Primero es necesario definir el término “gerencia”, que se puede concebir simplemente como alguien supervisando algo. Este algo es el trabajo. Es de vital importancia comprender el trabajo de tal manera que se pueda manipular en beneficio de la productividad y la rentabilidad. El alguien es la persona responsable de manipular el sistema para lograr la máxima productividad y rentabilidad. Dicha persona realiza las siguientes labores:

- Construye el sistema de trabajo
- Enseña y entrena a la gente a aplicar el sistema
- Supervisa y registra las actividades de los trabajadores y los resultados que genera el sistema
- Aplica la disciplina cuando los trabajadores no implementan adecuadamente el sistema

El gerente de cualquier sistema de trabajo puede ser una sola persona que lo hace todo, o el jefe de un equipo de personas que necesitan ser coordinadas para implementar el sistema de trabajo (Walton, 1986).

La necesidad de cambiar el sistema.- Las presiones económicas estimulan y rigen el cambio. Un buen ejemplo de ello sería un ganadero que incrementa su rentabilidad mejorando la calidad de su programa de desarrollo de becerros. Para aumentar la productividad, dicha persona realiza cambios estratégicos en la manera de manejar a los becerros:

- La reorganización del programa de calostrado para garantizar que un alto porcentaje de los becerros reciba anticuerpos protectores, mediante un sistema que permita que los trabajadores lo logren con más eficiencia
- Mejorar los programas de alimentación para aumentar la tasa de ganancia con raciones de costo mínimo
- Modificar el calendario de vacunación para mejorar la salud de los becerros con vacunas costeables
- Modificar el uso de antibióticos para reducir los costos de tratamiento y eliminar los residuos

Los ingresos se incrementan mediante la venta de un producto de más alta calidad; los gastos disminuyen al mejorar la eficiencia. Las utilidades crecen gracias al cambio.

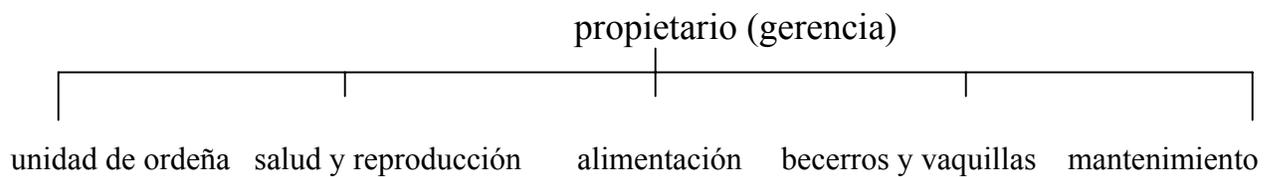
El cambio para mejoramiento se logra de dos maneras: mediante innovación o mediante mejoramiento constante del trabajo. El cambio mediante innovación por lo general es: dramático - a corto plazo - de alta inversión - requiere un alto retorno sobre inversión, por el contrario, el mejoramiento constante es, sentido común - no sofisticado - depende del control de calidad básico y del esfuerzo de cada persona - una mejor “actividad gerencial” (Scholtes, 1988).

Dairyworks: El sistema para implementar el cambio mediante cinco principios

La implementación del cambio es difícil si no se cuenta con la estructura, con un mapa o un plan para lograrlo. Dairyworks es un proceso gerencial que aclara cómo cambiar. La mejor manera de describirlo a los propietarios y gerentes de los establos es mediante los siguientes

cinco principios; 1. organizar el establo en unidades de especialización, 2. establecer objetivos para cada unidad, 3. organizar el trabajo, 4. desarrollar el trabajo en equipo y 5. supervisar y registrar (monitorear) los resultados.

1. Organizar el establo.- Los establos se pueden organizar en unidades con base en la productividad de los animales y responsabilidades del personal, el siguiente diagrama describe un manejo práctico del establo lechero.



2. Establecer objetivos para cada unidad.- Los objetivos establecen lo que se debe lograr en términos generales y no cómo lograrlo. Los objetivos son metas. Los objetivos pueden ser cualitativos y cuantitativos.

3. Organizar el trabajo.- Dairyworks comprende todos los aspectos de la organización del trabajo. Cuando los gerentes y los empleados trabajan conjuntamente en busca de eficiencia y mejores resultados, lo que se obtiene son más utilidades. Es crucial comprender el trabajo y como manipularlo para mejorar.

Todo trabajo tiene una estructura y la manera de organizar dicha estructura es vital para los resultados. La organización del trabajo se describe como:

- Una serie de tareas relacionadas en forma de un proceso
- Un grupo de procesos constituye un sistema
- El sistema genera resultados

4. desarrollar el trabajo en equipo.- Cada trabajador desempeña un papel integral en la ejecución del trabajo estructurado para lograr la calidad del objetivo. Mientras más grandes sea el establecimiento mayor es la importancia de la necesidad de promover el trabajo en equipo.

5. Monitoreo de los resultados.- Los registros son un componente esencial en todo negocio exitoso, pues ayudan a supervisar y llevar un control de los resultados. Cuando los registros apropiados indican que se han satisfecho los objetivos (objetivo cualitativo), los empleados desarrollan confianza en que los sistemas trabajan y son en sí motivadores intrínsecos. Cuando los resultados no satisfacen las expectativas, esto significa que el sistema de trabajo es incorrecto y requiere ajustes, o bien quiere decir que los trabajadores no están implementando correctamente el sistema de trabajo. La solución de los problemas, la repetición del entrenamiento y la disciplina son factores que se requieren para reencausar el trabajo.

Los registros para monitorear cada área se simulan y se utilizan en un proceso de 4 pasos: - recolección, análisis, interpretación y acción acorde. Las reuniones mensuales entre propietarios y trabajadores para revisar los resultados son la manera como “los datos recolectados se transforman en la base para la acción”(Fuhrmann, 2000).

2.2 Unidad de ordeña y producción:

La ordeña de la vaca implica una responsabilidad importante en la granja lechera, el uso regular de una rutina adecuada se puede convertir en más leche, menos mastitis, menos tiempo dedicado a la ordeña y una vida productiva más prolongada de la vaca dentro del rebaño, lo que significa mayores ganancias por vaca.

Cuando se maltrata, perturba ó excita indebidamente a las vacas justo antes de la ordeña ó durante ésta, es probable que secreten adrenalina en la sangre, la cual contra resta el efecto de la oxitócina y evita o suspende la salida de la leche. Esta reacción puede causar ordeñas incompletas y conduce a problemas de la ubre y bajos rendimientos (Battaglia y Mayrose, 1987).

El uso de una rutina de ordeño adecuada, la actitud positiva del ganadero y un ambiente limpio y tranquilo, son imprescindibles para minimizar el riesgo de mastitis y maximizar la producción de leche de alta calidad.

Basurto, (2001) recomienda el siguiente procedimiento de ordeña, para reducir problemas y elevar las ganancias del establo lechero:

- 1.-Establecer horas de ordeña fijas y cumplirlas al pie de la letra
- 2.- Eliminar equipo y estorbos que impidan un buen flujo de vacas y personal
- 3.- Definir el orden de ordeña, vacas de primer parto primero, luego las de segundo parto y las vacas infectadas con mastitis por último.
- 4.- Limpiar las tetas con agua tibia limpia y una solución de yodo al 7 % para la desinfección de las mismas.
- 5.- Dar masajes a las tetas antes de ordeñar, para que una vaca baje su leche sin dificultad debe recibir el estímulo apropiado en la ubre y en las tetas, las investigaciones muestran que la duración óptima de este periodo de preparación es de 30 a 40 segundos.
- 6.- Al despuntar se debe utilizar un contenedor para recolectar la primer leche, que por lo regular esta altamente contaminada, (y que contiene una gran variedad de microorganismos causantes de la mastitis) reduce la contaminación de pesebres y ayuda a detectar temprano la mastitis.
- 7.- Aplique o coloque las unidades de ordeña (pezoneras)

8.- No intente atender muchas vacas a la vez.

9.- Gritos, torcer la cola y golpes a la hora de la ordeña quedan prohibido.

10.- Una vez terminado el ordeño, se debe aplicar inmediatamente sellador o desinfectante (yodo al 20%), se recomienda usar un sellador que sea complementario al presellador con el que se lavan las tetas, esta solución del baño debe ser cambiada diariamente, asimismo debe lavarse el contenedor.

11.- Dejar siempre limpia la sala de ordeña y equipo al terminar esta.

12.- Manejar y desaparecer rápidamente el estiércol de la sala de ordeña

Si se aplican y se practican adecuadamente estos procedimientos para ordeña, se mantendrá el hato casi libre de mastitis, y cuando la mastitis esta controlada, la calidad y la producción de leche se elevan, resultando mayores las ganancias (Johnson, 2000).

2.3 Reproducción y salud

La meta de cualquier productor lechero debe ser maximizar la eficiencia de las vacas, a su vez, aumentar la rentabilidad. El manejo exitoso de la reproducción es un factor que contribuye a esta eficiencia. Sin embargo, independientemente si las vacas están produciendo cantidades altas o bajas de leche, el manejo reproductivo no es fácil. El manejo de la reproducción puede ser más fácil si el productor se enfoca en los factores correctos – aquellos que tienen el impacto más grande sobre la fertilidad. Los productores deben encontrar la respuesta a dos preguntas:

1.- ¿Cuales son los factores que tienen la mayor influencia?

2.- ¿Cuáles son los factores en los que se puede lograr un cambio positivo por medio del manejo?

El manejo debe aplicarse con mayor énfasis en mejorar los factores “controlados por el hombre” debido a que son los que están bajo la influencia directa del productor y son los que pueden ser controlados más completamente por los individuos que están realizando la tarea, tal como se muestra en el siguiente cuadro (Senger, 2001).

Importancia reproducción y rendimiento	Alta	Clima / estación del año Distocia Muerte embrionaria Ovarios quísticos Retención placentaria Fertilidad del toro Salud del útero	Factores de alto impacto: eficiencia en detección de calores exactitud en la detención de calores instalaciones y confort de las vacas estrés calórico técnica de inseminación balance de energía / nutrición manejo del semen Manejo de la vaca en transición
	Baja	Edad / No. De partos Raza Gestación de gemelos	consanguinidad producción de leche programa de vacunación
		Baja	Alta

Cuadro 2.1.- Influencia potencial del manejo

a) Inseminación Artificial (I.A.) :

El uso de inseminación artificial en vez de la monta natural en su operación puede aumentar las utilidades. El uso de I. A. tiene muchos beneficios, incluyendo mejora en el valor genético del ganado, de acuerdo con expertos de ABS Global, (2001) otros beneficios incluyen:

- Control de distocia.- La I.A. permite a los productores escoger toros con facilidad de parto deseable.
- Mejora genética.- La selección por características múltiples aumenta la producción, longevidad y características de conformación de las vacas con el uso de toros de I.A.

- Menos consanguinidad.- Con I.A. hay más disponibilidad y variedad de pedigríes. Las vacas pueden ser cruzadas para evitar cualquier nivel de consanguinidad.
- Riesgos mínimos de salud.- La exposición a enfermedades es un riesgo que existe en el uso de toros para monta natural, la I.A. minimiza el riesgo de que estas enfermedades sean introducidas o se diseminen en su hato.
- Mayor control de calidad.- el semen de empresas de I.A. es sometido a pruebas de motilidad, concentración, morbilidad e identificación para obtener un producto de mayor calidad posible.

b).- Gestación:

Se entiende por gestación al tiempo transcurrido entre el día de la concepción y el día del parto. Este es variable entre una raza y otra, incluso entre un individuo y otro. En la primer etapa de gestación se deben evitar factores que provoquen estrés en el animal, ya que el más alto porcentaje de mortandad embrionaria ocurre durante los primeros 35 días de gestación (González, 1983 y De alba, 1985).

El periodo normal de gestación de la vaca lechera es de 283 días, sobre las bases de estudio realizadas por la estación experimental de Ohio, se tiene que las variaciones existentes en la gestación entre una raza y otra son las siguientes; Jersey, 278 días; Ayrshire, 278 días; Holstein, 279 días; Guersey, 283 días; Pardo Suiza, 288 días.

Así también se encontró que la gestación en vaquillas primerizas es dos días más corto que las vacas viejas y el sexo de la cría, también modifica la fecha de parto, ya que si es hembra, nacerá un día o dos antes, que si es macho (Ensminger, 1977).

Hacia el final de la gestación se produce una caída notable de la producción de leche. Esto puede atribuirse a que tiene lugar un cambio en la producción hormonal de la vaca, pasando grandes cantidades de estrógeno y de progesterona a la corriente sanguínea, hecho que tiene lugar en este momento y que puede perjudicar la producción de leche (Schmidt y Van Vleck, 1979).

Durante la preñez hay una involución de la glándula mamaria y el número elevado de células en la leche a mitad de la lactancia proviene de tejido mamario muerto, la disminución en la producción de leche es una reducción en el número de células epiteliales y de la disminución en la tasa de secreción (Broster y Swan, 1983).

c).- Periodo seco:

La continuidad del periodo seco influye considerablemente en la magnitud del rendimiento de la lactancia y es condición decisiva para obtener una cría normal, conservar la facultad reproductiva y para incrementar la productividad en la siguiente lactancia. El periodo seco no debe ser muy corto, su reducción sin fundamento conduce al agotamiento de la vaca y al nacimiento de un becerro débil, ya que durante la lactancia se extrae del organismo junto con la leche gran cantidad de proteínas, sustancias minerales y vitaminas.

El periodo seco es importante para recuperar las reservas corporales si la vaca se halla con una mala condición corporal antes de parir, se precisa también de un periodo seco para regenerar el tejido secretor. Con periodos secos de 60 días aproximadamente se consigue un aumento en el rendimiento. Schimdt y Van Vleck, (1979); Battaglia y Mayrose (1987), coinciden con lo anterior ya que afirman que el cuidado de la vaca seca es una de las tareas importantes en el manejo del ganado lechero.

Una buena atención durante este periodo influye sobre la producción de leche en la siguiente lactancia, la salud del becerro que está en gestación y el bienestar global de la vaca.

Todas las vacas deben tener un periodo seco de 45 a 60 días para que puedan prepararse adecuadamente para la siguiente lactancia.

La reproducción puede verse afectada por las siguientes enfermedades:

Enfermedades causadas por Protozoarios.- Tricomoniasis, causada por Tricomonas foetus, la cual causa abortos; Vibriosis, provocada por Vibrio fetus, y provoca infertilidad; enfermedades causadas por Bacterias; Brucelosis, causada por Brucella abortus, la cual destruye los cotiledones

provocando el aborto; Leptospirosis (aborto asintomático), causada por *Leptospira pomona* entre otras; por Virus, Aborto infeccioso bovino (IBR) causada por Herpes virus; y la de diarrea viral bovina (BVD) causada por un virus que provoca el aborto, también es conocida como enfermedad de la mucosa (González, 1983).

2.3.1 Control sanitario:

Los programas de la salud del hato lechero que antepone la prevención de las enfermedades al tratamiento, desempeñan un papel crucial en cualquier intento hecho para incrementar la eficiencia de la producción. El tratamiento será siempre importante en lo que se refiere a la supervivencia de los animales individuales enfermos; sin embargo, en relación a la supervivencia de la unidad total de producción (beneficios en función de pérdidas), la prevención es el método más conveniente de control de enfermedades (Cortes, 1995).

El objetivo primordial de un programa de salud del hato es el incremento de los beneficios, mediante la limitación de la frecuencia de las enfermedades que tienen importancia económica y el elemento más importante para que dicho objetivo se logre es la cooperación y la dedicación de todos los que participan en él. Cualquier programa fracasará, a menos que tengan interés en realizar el mejor trabajo posible (Bath *et. al.*, 1984).

2.3.1.1 Enfermedades infecciosas.- La importancia de las enfermedades infecciosas varían tanto regional como estacionalmente en todo el país (Cortes, 1995).

a).-Mastitis.

La mastitis es la enfermedad más frecuente y costosa del ganado vacuno lechero. La enfermedad suele definirse como una inflamación de la ubre, las pérdidas que experimenta los ganaderos se manifiestan en un bajo rendimiento de la producción lechera originada por la destrucción del tejido secretor, lo que ocasiona pérdida de leche, mayor tasa de eliminación de

vacas, tiempo invertido en el cuidado de las vacas infectadas y el costo de la medicación (Schmidt y Van Vleck, 1979; Pérez, 1982. y Bath et. al, 1984).

Ruiz, (2001). Menciona que la mastitis es causada principalmente por bacterias y en menor proporción por otros microorganismos (hongos, levaduras, algas), traumas o irritación química y puede ser clínica o subclínica.

El principal agente causal de la mastitis es el *Staphilococcus Aureus*, proviene por lo general de infecciones intra mamarias (IIM) y lesiones cutáneas, sobre todo en los pezones y se transmite principalmente durante el ordeño por las manos de los ordeñadores y equipo de ordeño mecánico, otro agente de gran importancia, sobre todo en la infección clínica es el *Streptococcus Agalactiae* (Erskine, 2001).

Para ocasionar mastitis, *S. Aureus* tiene que atravesar la barrera fisicoquímica del pezón y llegar a la cisterna del pezón, cisterna glandular y tejidos mamarios. El establecimiento de la infección está determinado por la virulencia de la bacteria y los sistemas de defensa de la glándula mamaria, una vez que la bacteria penetra a la glándula mamaria libera toxinas que le permiten adherirse a las células epiteliales y que dañan los tejidos mamarios, los sitios de infección son rodeados por leucocitos y tejido fibroso (abscesos). Esta pared de tejido fibroso puede localizar la infección, pero también evita que llegue suficiente cantidad de antibióticos a donde se encuentran las bacterias (Ruiz, 2001 y Rhoda, 2001).

b).- Brucelosis (enfermedad de Bang).

Esta enfermedad es causada por la bacteria *Brucella abortus*, se caracteriza por provocar el aborto en las vacas en el último tercio de la gestación, además de ocasionar la infertilidad del animal. Esta enfermedad afecta a bovinos de todas las edades, pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos.

La infección ocurre principalmente en el útero y puede permanecer latente en la ternera durante toda su vida, otras partes del cuerpo que ataca esta bacteria son, el feto y las membranas fetales.

La enfermedad se transmite por ingestión, penetración de la conjuntiva y piel indemne además de la contaminación de la ubre durante el ordeño. El pastoreo en áreas infectadas o el consumo de otros ingredientes alimenticios y agua contaminados con secreciones y membranas fetales de vacas infectadas, contacto con fetos abortados y neonatos producto de esta enfermedad, se consideran las formas más frecuentes de propagación.

El microorganismo es susceptible a la luz solar, el calor y desinfectante estándar, pero la refrigeración permite que permanezca latente por tiempo indefinido (Blood, 1986).

Esta enfermedad se puede prevenir haciendo una prueba serológica y eliminando los reactores positivos, vacunando las becerras a los 3 y 4 meses de edad, animales sospechosos aislarlos y hacer una prueba cada mes (González, 1983).

La enfermedad es de difusión mundial, pudiendo ocasionar graves prejuicios económicos especialmente en países con explotaciones intensivas de ganado lechero (Meyer, 1978).

El control y la erradicación final de la brucelosis son importantes, debido al riesgo de infección de los seres humanos y las pérdidas económicas para los ganaderos por los abortos y la esterilidad.

La vacuna actual sólo protege al 65% de los animales vacunados contra una exposición normal en el terreno de la brucelosis. De todos modos es mucho mejor la vacunación que no darle ninguna protección en absoluto. El otro aspecto importante es un programa de prevención contra la brucelosis es el análisis serológico y el aislamiento de todos los animales que entran al hato (Cortes, 1995).

2.3.1.2 Enfermedades no infecciosas:

a).- Edema.

El edema de la ubre es una inflamación que tiene lugar poco antes o en el momento del parto. Esta alteración, que es más frecuente en vaquillas del primer parto y en vacas con ubres pendulares, está originada por un cúmulo excesivo de fluidos en el tejido de la ubre, especialmente en la zona comprendida entre la piel y el tejido secretor de la porción inferior de la ubre.

En casos graves, el edema puede ascender hasta la vulva y prolongarse hacia delante hasta el ombligo o incluso hasta el pecho. La acumulación de fluidos en la parte inferior de la ubre la torna dura, determina incomodidad para la vaca y reduce el pezón, haciendo dificultosa la aplicación de la maquina ordeñadora. En esas condiciones es difícil extraer la totalidad de la leche (Cortes, 1995).

Los diuréticos constituyen el tratamiento más efectivo del edema de la ubre; son administrados a vacas que padecen casos graves de edema o bien a vacas cuya historia clínica se repiten los casos de edema de la ubre. La mayoría de los diuréticos reducen la reabsorción del sodio y el potasio en los túbulos renales, lo que determina una mayor eliminación de fluidos.

La incorporación de glucocorticoides a los diuréticos aumenta su eficacia. El masaje de la ubre es favorable en algunos casos, aunque este procedimiento no es práctico en hatos lecheros grandes. No existe un método efectivo para prevenir el edema de la ubre (Schmidt y Van Vlek, 1979).

b).- Cetosis.

La cetosis (cetonemia) afecta a vacas lecheras con producciones elevadas durante los diez primeros días a seis semanas después del parto. La mayoría de las cetosis se presentan durante el período invernal, cuando las vacas están estabuladas. La incidencia de la cetosis es mayor en vacas viejas en vaquillas de primer parto.

La secuencia de síntomas observables en la cetosis incluye pérdida del apetito, caracterizada por un rechazo a los cereales, seguida por el rechazo de ensilados y un posible rechazo al heno. Esto determina que la vaca adelgace y en ocasiones muestre un apetito depravado. También se presenta constipación del rumen y la vaca aparece decaída y triste, el animal se muestra muy excitable y resulta difícil de manejar.

Puede apreciarse un claro olor a acetona en el aire expirado y en la leche recién ordeñada. La pérdida del apetito y el menor consumo de alimentos origina un descenso de la producción de leche, un aumento de la grasa de la leche, y una pérdida de peso corporal. Ocasionalmente la vaca puede morir debido a la cetosis.

Existen muchos tratamientos para la cetosis, aunque muchos se recuperan espontáneamente. La mayoría de las vacas se recuperan cuando el nivel de producción de leche desciende hasta un punto en que las necesidades de glucosa de la ubre son cubiertas por la glucosa formada a partir de los alimentos. La administración de propilenglicol o propionato de sodio ha tenido éxito en los hatos en que la cetosis es un problema importante.

Para reducir la incidencia de la cetosis se han formulado diversas recomendaciones mediante el equilibrio del consumo de alimento que cubran las necesidades nutritivas de las vacas con producciones elevadas durante su producción máxima, algunas de éstas son:

- Que las vacas no se encuentren demasiado gordas al momento del parto.
- Aumentar rápidamente el nivel de concentrados después del parto para incrementar la energía disponible y reducir la movilización de grasa corporal.
- No provocar cambios bruscos en la ración durante el período de susceptibilidad a la cetosis que pudiera inducir a la vaca a rehusar los alimentos.
- Alimentar a las vacas con forrajes de buena calidad y excluir de su alimentación los ensilados malos o de baja calidad que son ricos en ácido butírico.

- Proporcionar a los animales cantidades suficientes de proteína, minerales y vitaminas (Schmidt y Van Vlek, 1979).

c).- Fiebre de leche.

La fiebre de la leche es un trastorno metabólico que generalmente se presenta dentro de las 72 horas después del parto (aproximadamente el 75 % de los casos dentro de las 24 horas siguientes al parto), ocasionalmente lo hace antes, durante o algunos meses después del parto.

La fiebre de leche es causada por un bajo nivel de calcio en suero, pero se desconoce la causa exacta de esa reducción de calcio. Los síntomas iniciales de inestabilidad y descenso de la temperatura aparecen cuando el calcio en suero desciende por debajo de 6.5 a 7 Mg. Cuando se reduce a 5.5 o 6 Mg. Generalmente la vaca se echa, pero en una posición normal. Queda parcialmente paralizada y es incapaz de levantarse. A menudo dobla su cabeza hacia su costado.

La fiebre de la leche conduce generalmente a la muerte del animal en poco tiempo, a menos que se otorgue pronto un tratamiento. La fiebre de la leche se trata inyectando intravenosamente 250 a 500 ml. De una solución de gluconato de calcio al 20% (Etgen y Reaves, 1985).

d).- Timpanismo

Distensión del rumen y parálisis de las paredes ruminales a causas de las enormes cantidades de gases producidas en el mismo rumen (principalmente bióxido de carbono y metano). Normalmente, estos gases son expulsados mediante eructos o por los órganos

excretorios, cuando los gases permanecen atrapados se presenta una condición que se conoce como timpanismo.

El problema no es la producción excesiva de gas, sino la incapacidad para liberarlo, la falta de materiales ásperos en el rumen para estimular la eructación parece ser la causa principal del timpanismo.

Algunos agentes antiespumantes como aceites y poloxaleno, han logrado mantener el esófago del material espumoso, permitiendo la eructación del animal (Bath, et. al, 1984).

e).- Acidosis.

Es una infección aguda de los rumiantes que se caracteriza por indigestión, deshidratación, acidosis toxemia, incoordinación, colapso y frecuentemente muerte del animal.

La causa es una ingestión excesiva de alimentos ricos en almidón o azúcar, como son, los granos de cereales, el maíz, y los preparados alimenticios de gran poder energético.

A unas 8 a 12 horas de haber comido, el animal puede mostrar anorexia, síntomas de indigestión e irritabilidad que se va transformando en pesadez. Los síntomas progresivos incluyen un contenido cada vez más líquido del rumen, aceleración del pulso y de la respiración, temperatura rectal variable, hundimiento de los ojos, incoordinación, colapso y coma. La muerte puede producirse en uno o varios días (Siegmund, 1981).

2.4 Alimentación

El alimento es el costo mayor de la operación en las granjas lecheras, a pesar de este hecho, pocas granjas vigilan de cerca las prácticas de alimentación. Bajo condiciones ideales, la ración de cada vaca cubriría sus necesidades exactas para producción máxima de leche.

En la mayoría de los establos, sin embargo no se utilizan las raciones individuales, no obstante la alimentación de un corral en base a su promedio de producción de leche, con requerimientos nutricionales muy similares, sirve como piedra fundamental sólida para los programas de alimentación.

Las necesidades nutricionales de las vacas varían a medida que pasan por distintas etapas de lactancia y gestación. Por lo que la alimentación de una vaca en periodo seco es diferente a la de la vaca en producción, y así la alimentación de vacas próximas al parto, vacas que van a ser preñadas y vacas gestantes, necesitan diferentes niveles de alimentación, lo recomendable sería dividir en corrales por etapa y alimentarlas de una manera adecuada a su condición.

Las vaquillas pueden recibir consideración especial ya que sus necesidades difieren de las necesidades, de las vacas, las vaquillas deben ser separadas de las vacas, de modo que puedan ser vigiladas estrechamente y alimentadas con una ración que sea alta en proteína y más densa en energía (Willis, 2001).

2.4.1 Alimentación de la vacas justo antes del parto (en transición).- Lograr una transición exitosa por lo regular da por resultado una buena lactancia, mientras que una mala transición por lo general es seguida de problemas metabólicos, pérdidas excesivas de peso, trastornos de la producción e incluso reducción en el rendimiento productivo.

Las raciones para vacas al inicio de su periodo seco deben contener gran cantidad de forraje y por lo regular necesitan una baja cantidad de grano, una ración alta en forraje mantiene lleno el rumen y ayuda a regenerar las papilas rúmiales. Esta dieta debe ser una ración de mantenimiento para que la vaca no gane mucho peso.

Cuando la vaca llega a las tres semanas antes del parto se convierte en una vaca “próxima al parto” la ración debe cambiar para reflejar el incremento en necesidad de nutrientes y la

disminución en ingestión de alimento. La ingestión generalmente declina abruptamente antes del parto (West, 2001).

Una semana antes el grano debe cambiarse en parte por uno más voluminoso. No se debe reducir el alimento mucho antes y después del parto, ya que se puede desarrollar una cetosis en las vacas altas productoras debido a la insuficiencia de carbohidratos en los alimentos. La ración debe ser medianamente laxante (Bundy y Christensen, 1987).

2.4.2 Alimentación de las vacas justo después del parto.- Estos animales deben recibir agua fresca, razonablemente tibia a libre acceso después del parto. Los siguientes tres días puede continuar con la ración que se le dio una semana antes del parto, es recomendable agregar de .91 a 1.36 Kg. De melaza a la ración para mantener el valor de energía alto como una precaución contra la cetosis.

Los concentrados deben humedecerse con agua y agregárseles una pizca de sal, la vaca necesita alimentos altos en energía para producir leche y al mismo tiempo prevenir cetosis. La ración regular diaria puede ser proporcionada a partir del cuarto día después del parto (Bundy y Christensen, 1987).

El cuadro 2.2, muestra los lineamientos para el contenido nutricional de la ración, en distintas fases del ciclo reproductivo:

Cuadro 2.2 Necesidades nutricionales de las vacas en producción

Requerimientos	Vacas secas	Próximas al parto	Recién paridas
En-I, Mcal/kg	1.254 - 1.32	1.496 - 1.54	1.694
PC (%)	12 - 13	14 - 16	18
FDN (%)	40	35 - 40	28 - 30

CNF (%)	25	30 - 35	35 - 38
Grasa (%)	3	4	5
PC = Proteína Cruda			
FDN = Fibra Detergente Neutro			
CNF = Carbohidratos No procedentes de la Fibra			

Fuente: (West, 2001).

2.4.3 Alimentación de las vaquillas.- El problema común en el manejo de los reemplazos es la falta de alimentación. Un buen programa de alimentación pone las bases para una buena salud y un desarrollo normal. Una buena alimentación consiste en cambiar gradualmente el alimento seco a forraje de calidad a partir de los 4 meses y suplementar no más de 250 gr. de grano por cada 45 kilos de peso vivo, cuando el forraje contiene leguminosas no es necesario suplementar concentrado, a menos que este se encuentre seco o muy maduro (Bundy y Christensen, 1987).

La alimentación de las vaquillas puede ser efectuada por pastoreo. En el caso que el pasto no sea bueno, la alimentación debe ser suplementada con ½ kilo de concentrado por día por animal.

Vaquillas de 1.5 años de edad necesitan solamente forrajes de calidad, por ejemplo, 4 kilos de heno de alfalfa más 12 kilos de ensilaje de maíz. Algunos meses antes del parto, se empieza a suministrar 2 kilos de concentrado por día (Koeslag, 1999).

2.4.4 Alimentación de becerros.- Al nacer, la sangre del becerro no contiene anticuerpos para protegerse de infecciones. Por esto, dentro de las primeras 12 horas de su vida debe consumir calostro de la madre. Cuando ella tiene mastitis, debe proporcionársele calostro de otra vaca o calostro congelado, calentado a 37°C.

Cuando no se dispone de calostro, se suministra tres veces por día durante los cuatro días después del nacimiento, una mezcla de un huevo batido en 0.3 litros de agua y 0.6 litros de leche,

y media cucharada de aceite de resino. Cada día durante los primeros cuatro días de su vida, el becerro necesita una cantidad de calostro igual a 10 o 13% de su peso vivo, se le puede dar en un biberón o en una cubeta.

Además, se ofrecen a los animales, forrajes de calidad, como heno. Al suministrar heno, el becerro desarrolla su capacidad de rumiar. Durante las 13 semanas consume unos 25 kilos de heno, el ensilaje no se recomienda a esta edad. La leche se da dos veces al día, después de cada ordeño, cuando la leche está tibia todavía (Koeslag, 1999).

A los 10 días de edad se le debe ofrecer alimento iniciador adecuado para su crecimiento y desarrollo en una proporción de 113 a 158 gramos por día, durante las primeras 6 a 8 semanas, después de este tiempo se le puede reducir la cantidad de lache y proporcionar iniciador a libre acceso hasta los cuatro meses (Bundy y Christensen, 1987).

2.5 Reemplazos:

La demanda de reemplazos lecheros en un hato se determina por el porcentaje de desecho anual de ganado adulto y por las necesidades de expansión del hato.

El desecho de vacas adultas se compone de causas obligadas, como la muerte del animal, mastitis, infertilidad, enfermedades crónicas, problemas de patas (gabarro, abscesos de la pezuña, laminitis crónicas), fracturas y otras, así como por causas no obligadas como mala conformación física, lento ordeño, baja productividad y otras. Al primer grupo se le llama desecho involuntario y al segundo desecho voluntario. Este último no debe exceder del 50% de los desechos totales. Las necesidades de expansión varían en función de las características productivas del hato (Medina, 1994).

Después del parto, se ausculta al becerro para asegurarse que su boca y sus fosas nasales estén libres. Una parte de la membrana fetal pueden asfixiarlo. Se debe observar si el becerro

respira. Si no lo hace, se toman medidas para estimularlo con agua fría o se le friccionan sus costados. Si la medida fracasa, se trata de darle respiración artificial.

¿ Por qué suministrar el calostro es una tarea importante en el manejo del recién nacido?. El calostro del bovino es una mezcla de secreciones lácteas y constituyentes sanguíneos que se acumulan en la glándula mamaria durante el parto, con el objeto de proveer nutrimentos, inmunoglobulinas y factores inmunitarios al becerro recién nacido, por esta razón se debe vigilar que la cría reciba el calostro dentro de las primeras 12 horas de nacido (Medina, 1994).

Generalmente, la vaca lame a su cría. Esto tiene como función estimular la circulación, en caso que la vaca no quiera hacerlo, se puede poner un poco de sal común en la piel del recién nacido, para que la vaca lo seque. El becerro pronto trata de parase y comienza a mamar. Si la vaca no se deja mamar, se ordeña y se le proporciona el calostro al becerro con una mamila. El calostro es imprescindible para el recién nacido.

Muchas veces el cordón umbilical se rompe cuando el becerro cae al suelo. Si no es así, se corta el cordón con un bisturí o cuchillo esterilizado. Es recomendable ligar el cordón umbilical con un hilo o cinta delgado, desinfectado previamente. Se debe espolvorear el cordón con sulfamida y sumergirlo en una solución de yodo al 20%, procurando que penetre hasta la base.

Durante la primera semana de su vida, cuando sea necesario, se deben extirpar las tetillas suplementarias de las hembras con tijeras esterilizadas. Luego, se cubre la herida con un antiséptico (azul de metileno) es preferible aplicar una anestesia local.

También es recomendable realizar el descorne en los becerros, ya que este los vuelve más tranquilos y existe menos posibilidad de lesiones. El descorne se debe realizar en la primera semana de edad, utilizando una pasta cáustica que se aplica en el botón de crecimiento del cuerno, la región es depilada, luego, se aplica un anillo de vaselina alrededor de esta región, para evitar el escurrimiento de la pasta cáustica. El descorne mediante una quemadora eléctrica se realiza en la cuarta semana de edad, con anestesia local (Koeslag, 1999).

La crianza de exitosa de becerros productoras de leche continúa siendo un gran problema debido a que más del 20% de los becerros jóvenes antes de que alcancen los 4 meses de edad mueren por distintas razones (Bundy y Christensen, 1987).

2.5.1 Una de las causa principales son las diarreas, estas pueden presentarse de dos formas:

Diarrea infecciosa.- es provocada por bacterias del grupo coli. Esta enfermedad ataca principalmente a los animales jóvenes, especialmente durante el primer mes de vida. El síntoma característico es la evacuación de heces de color claro, malolientes y acuosas. En casos graves, los becerros se deshidratan y presentan sus ojos hundidos, tienen poco apetito y su desarrollo es más lento.

Diarrea digestiva.- es causada por la ingestión de leche en exceso o por empleo de utensilios sucios.

Para prevenir esta enfermedad se deben tomar las siguientes medidas:

- ❖ Dar calostro inmediatamente a los becerros recién nacidos.
- ❖ Usar jaulas individuales con piso de rejilla.
- ❖ Limpiar y desinfectar las jaulas y cubetas de alimentación.
- ❖ Controlar diariamente los becerros y observar sus heces.
- ❖ Verificar el consumo de alimento.
- ❖ Observar las nalgas del becerro. Si éstas tienen residuos de excremento será señal de diarrea.
- ❖ Si la temperatura del animal es superior a los 40°C será una indicación de infección.

En granjas donde se presenten problemas de diarrea, se agregan antibióticos a la leche como medida de prevención.

Cuando un animal sufre de diarrea, no se debe disminuir la cantidad de leche suministrada, la cantidad se debe mantener y además se debe proporcionar agua hervida con un 3% de azúcar. Si la diarrea persiste se debe consultar a un veterinario (Koeslag, 1999).

2.5.2 Desarrollo de los reemplazos.- El crecimiento de las becerras y vaquillas está determinado por la nutrición, medio ambiente, genética y la presencia de enfermedades.

Es falso que una becerro que no gana peso en las primeras semanas de vida pueda recuperarlo e igualar el desempeño de becerras bien alimentadas. La ganancia de peso es muy importante para la maduración de la inmunidad celular.

Una vaquilla que llega al parto en edad, peso y estatura adecuados no tendrá tantos problemas al parto como una vaquilla gorda o chaparra. La vaquilla gorda, está predispuesta a sufrir una distocia al reducirse el diámetro del canal de parto por acumulación de grasa; la glándula mamaria tendrá un exceso de tejido graso y menos tejido secretor de leche, por lo que su capacidad lechera disminuirá.

La gran influencia de la tasa de crecimiento sobre la producción lechera hace imperativo que en los ranchos se lleven registros del crecimiento de las becerras y vaquillas. El crecimiento de las becerras y vaquillas se valora por medio del peso y la alzada, con base en su edad (Medina, 2001).

El ritmo de crecimiento normal que deben tener las becerras Holstein-Friesian se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.3 Parámetros del desarrollo normal de los reemplazos, del nacimiento a los 24 meses de edad.

Edad en meses	Rango de peso (Kg.)	Rango de estatura (Cm.)
---------------	---------------------	-------------------------

0	40 a 46	75.0 a 78.0
1.0	60 a 70	80.0 a 83.5
2.0	81 a 94	84.7 a 88.7
03	102 a 119	89.1 a 93.4
04	123 a 144	93.2 a 97.9
05	145 a 149	97.0 a 101.9
06	167 a 195	100.6 a 105.7
07	189 a 220	103.9 a 109.1
08	211 a 245	107.0 a 112.3
09	233 a 270	109.9 a 115.2
10	255 a 295	112.5 a 117.8
11	277 a 320	114.9 a 120.2
12	299 a 345	117.1 a 122.4
13	320 a 269	119.2 a 124.4
14	341 a 392	121.0 a 126.1
15	362 a 416	122.7 a 127.7
16	382 a 438	124.2 a 129.2
17	402 a 460	125.6 a 130.5
18	421 a 481	126.9 a 131.7
19	439 a 501	128.0 a 132.8
20	456 a 520	129.0 a 133.8
21	473 a 539	129.9 a 134.7
22	488 a 556	130.7 a 135.6
23	503 a 572	131.5 a 136.5
24	529 a 601	132.1 a 137.2

Fuente: (Medina, 1994).

a).- Edad al primer servicio:

La productividad lechera de las vacas depende en mucho de cómo estén preparadas las vaquillas para el cubrimiento. En este trabajo el factor determinante es la edad y peso vivo de las vaquillas. Una vaquilla entra en celo por primera vez alrededor de los 10 meses de edad. De ahí en adelante hasta que sea cubierta con éxito presentará celo cada 3 semanas (de 17-24 días) aproximadamente (Loon,1984).

Estableciéndose (basándose en muchas investigaciones y en la práctica) que las vaquillas deben ser cubiertas en una edad de 16 a 18 meses, habiendo alcanzado el 70% de peso vivo de una adulta. La cubrición tardía de las vaquillas no es deseable, ya que en su cría se gastan cantidades adicionales de alimento. De tales animales durante su vida se obtienen menos terneros y menos leche por otro lado la cubrición de vaquillas pequeñas y desnutridas conduce a la obtención de bajos rendimientos durante la primera lactancia y un ternero débil (Bobilev et al, 1979).

b).- Edad de la vaca al parir:

Es también sabido que las vacas producen más al ser mas adultas. Una vaquilla al primer parto con 24 meses de edad produce el 75% aproximadamente comparado a la leche producida por una vaca adulta. Las cifras medias para vacas de 3 años señalan una producción aproximada del 85 a 90% de la leche producida por una vaca adulta, las vacas con más 5 años, arriba de 3 partos alcanzan el 100% de su producción, por lo que una vaca adulta se considera a aquella con un promedio de 6 años de vida, después de los 7 a 8 años empieza a decrecer su producción lechera, que prosigue hasta que mueren (Schmidt y Van Vleck, 1979).

Lavín (2001), concluye que el objetivo principal del ganado holstein es que la becerras tenga su primer parto a los 24 meses de edad, con un peso de 540-560 Kg. después del parto, en un óptimo estado de salud, condición corporal de 3 a 3.5, y un buen desarrollo de la glándula mamaria. Solo de esa manera la vaquilla podrá expresar su potencial genético, tener un alto consumo de su dieta y buena captación de nutrientes por parte de la glándula mamaria.

Existen muchas consideraciones y todas importantes en los reemplazos. Tanto el programa de salud y medicina preventiva así como el alojamiento forman solo una parte del programa integral en la cría.

Las becerras en el establo no deben verse como un costo, si no como una inversión.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio:

El estudio se realizó en cuatro establos, de la región de Arteaga, Coahuila, en tres Ejidos diferentes, los cuales se ubican en las siguientes coordenadas geográficas.

Establo 1.- Los Llanos, 101°47'31'' Longitud Oeste (LW), 25°17'24'' Latitud Norte (LN), y una altura de 2040 msnm.

Establo 2.- San Ignacio, 100°38'06'' Longitud Oeste (LW), 25°17'36'' Latitud Norte (LN), a una altura de 2070 msnm.

Establo 3 y 4.- Dieciocho de Marzo, 100°36'23'' Longitud Oeste (LW), 25°15'55'' Latitud Norte (LN), a una altura de 2120 msnm. (Clasificación de Köppen, modificada por E. García en 1989).

Tipo de Clima: Cx' b(e')g

El clima prevaleciente en esta región es templado, subhúmedo, con lluvias escasas todo el año, Verano fresco, muy extremo, el mes más cálido (temperatura promedio de 15.8°C) se presenta antes de Junio.

La **temperatura** máxima promedio anual es de 20.8°C, la temperatura mínima promedio anual es de 4.5°C, oscilación de 16.2°C.

Existe una **precipitación** anual promedio de 470.6 milímetros, en Julio y Agosto se registra la mayor cantidad de lluvias, siendo estas menos frecuentes en invierno (García, 1987).

Características de la región.- el tipo de suelo es aluvión, moderadamente agrícola, de temporal en su mayoría, una vegetación densa, cultivo ó área verde urbana, pastizal inducido y sus principales limitantes son la deficiencia de agua, la erosión y la profundidad efectiva del suelo (INEGI, 1994).

Materiales: En este estudio se utilizaron 4 establos con diferentes características y los cuales están conformados de la siguiente manera:

3.1 Conformación de los establos.

Característica	Establo 01	Establo 02	Establo 03	Establo 04
Vacas en producción	20	10	06	07
Vacas en periodo seco	03	01	0	0
Vaquillas	04	04	03	06
Becerras	04	04	03	06
Semental	01	01	0	0
Corrales	01	02	01	01
Comederos	01	01	0	01
Bebederos	01	01	0	01
Sonbreadero	01	01	0	0
Piso	tierra	tierra	tierra	tierra
Sala de ordeña	01 (madera)	01 (concreto)	0	01 (concreto)
Maquina ordeñadora	01	01	0	01
Almacén de alimento	01	01	0	01
Praderas de pastoreo	no	sí	no	sí

Fuente: datos obtenidos directamente en las unidades productivas.

Metodología:

Para realizar este estudio se tomo como base los principios que recomienda el sistema Dairyworks, que consiste en dividir el establo en cinco áreas, en este caso las áreas de estudio son la unidad de ordeña, reproducción y salud, alimentación, reemplazos y mantenimiento de las instalaciones. Estableciendo un objetivo para cada una de ellas, una vez realizado este proceso se paso a lo siguiente.

Mediante la entrevista con los productores, la observación de las 4 áreas más importantes como lo son, la alimentación, salud y reproducción, reemplazos y sistema de ordeño dentro del establo, se realizo un diagnostico con el fin de recabar información que nos fuera útil, para proponer alternativas de solución.

Primeramente se registro la condición corporal de todos los animales, para esto se tomaron las bases de la escala de calificación para ganado lechero que va de 1 a 5, esto se llevo a cabo principalmente en las vacas en producción, luego las vacas en periodo seco y vaquillas de reemplazo.

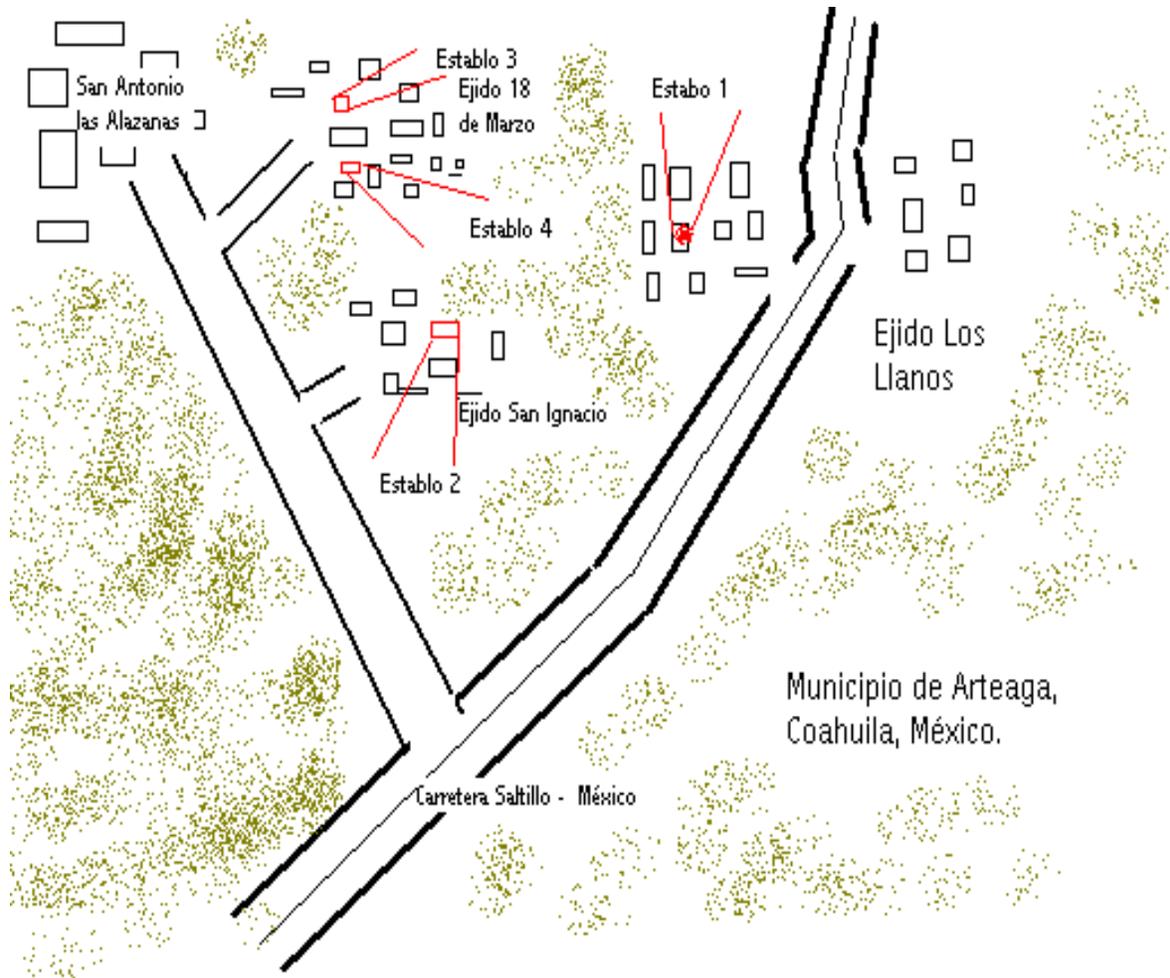
Se observo y tomo nota de la dieta que reciben los animales, en sus diferentes etapas fisiológicas, se midió la producción individual de leche por vaca por día, se cuestiono sobre el sistema de reproducción empleado así como el control sanitario que se tiene en la unidad productiva, se tomaron datos del proceso de ordeña que se lleva a cabo en los cuatro establos.

Se analizo el desarrollo de las becerras para reemplazos, para esto se utilizo la cinta métrica para calcular el peso de acuerdo a la edad y se midió la altura a la cruz con la ayuda de una regla de madera y un nivel, estos cálculos se realizaron siguiendo las recomendaciones de Medina, (1994), esta actividad se debe realizar poniendo las becerras en una superficie pareja, parada de una manera firme, la regla se coloca en los flancos de las patas anteriores, la parte complementaria de la regla se coloca por encima de la cruz del animal, esta se nivela y se registra la medida obtenida.

Por ultimo se observaron las instalaciones en las que son alojados los animales y se revisaron parte por parte, esto para determinar el nivel de comodidad y seguridad de

los animales y así detectar posibles fuentes de infección

Croquis de la región sureste de Arteaga, Coahuila, en el se aprecian los caminos para llegar a las unidades productivas que forman parte del estudio.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Establo 01

Datos Generales:

El primer establo que forma parte de este estudio se localiza en el ejido Los Llanos en el Municipio de Arteaga Coahuila, donde el Sr. Humberto Torres es el propietario y encargado del manejo de la unidad productiva.

4.1.1 Estructura del hato lechero.- El hato esta formado por 33 animales de la raza holstein, aunque puede apreciarse que varios de ellos muestran características que difieren a un animal holstein puro. Estos animales se encuentran en diferentes etapas fisiológicas y con características distintas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.1 **Composición del hato**

Formación del hato	Condición Corporal	No. de partos	Etapas reproductiva	Etapas de lactación	Producción (litros)
Becerras					
6-12 meses					
01	3.0	-	-	-	-
02	3.0	-	-	-	-
03	3.5	-	-	-	-
04	3.0	-	-	-	-
Vaquillas					
12-24 meses					
05	2.5	-	vacía	-	-
06	3.0	-	vacía	-	-
07	3.0	-	preñada	-	-

08 Vacas + de 2 años	3.5	-	preñada	-	-
*101	2.8	01	vacía	temprana	**
*102	2.5	02	vacía	temprana	**
*103	2.8	02	vacía	temprana	**
*104	3.0	02	preñada	temprana	**
*105	3.0	03	preñada	temprana	**
*201	3.2	03	preñada	media	**
*202	3.5	03	preñada	seca	**
*203	2.5	03	preñada	media	**
*204	2.8	03	preñada	media	**
*205	3.0	03	preñada	media	**
*206	3.2	03	preñada	media	**
*207	3.0	03	preñada	media	**
*208	3.5	03	preñada	seca	**
*209	3.0	04	preñada	terminal	**
*210	2.5	04	preñada	terminal	**
*301	2.8	04	preñada	media	**
*302	2.5	04	preñada	media	**
*303	3.2	04	preñada	terminal	**
*304	3.0	04	preñada	terminal	**
*307	3.5	04	preñada	terminal	**
*308	3.3	05	preñada	seca	**
*309	3.0	05	preñada	terminal	**
*310	3.5	05	preñada	terminal	**
					230/lts./día promedio

Fuente: Datos recolectados directamente en la unidad productiva.

*.- Los números de los animales son puestos de manera representativa, ya que en realidad no cuenta la unidad con algún sistema de identificación válido, como lo es el aretado.

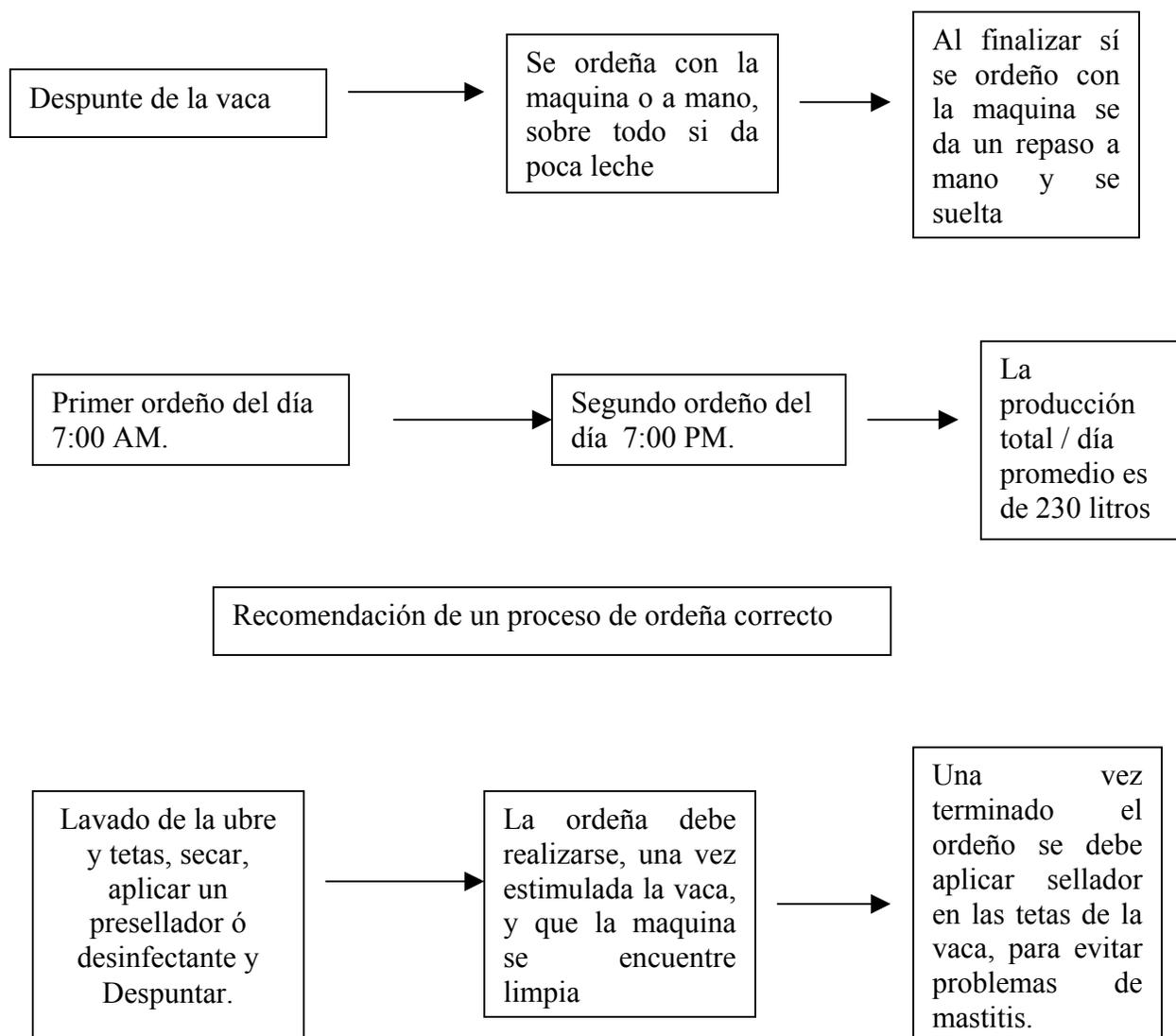
**.- La producción individual de los animales no se tiene, ya que no se lleva control de este aspecto.

Como se puede apreciar en cuadro se cuentan con muy pocos reemplazos, la condición corporal es buena en la mayoría de los animales, aunque algunas vacas tienen varios partos se encuentran todavía en un periodo aceptable para la producción, también se observa que el promedio de producción de leche de acuerdo al total de vacas aparenta ser bajo si lo comparamos

con los establos 2 y 4, aunque Villa, (1990) menciona que en una explotación lechera de tipo familiar, la producción de una vaca en promedio es de 10 litros.

4.1.2 Unidad de ordeña y producción.

Diagrama de flujo del proceso tradicional de ordeña, en la unidad productiva



4.1.3 Reproducción y salud

Reproducción.- La reproducción en este estable lechero se lleva a cabo principalmente por monta natural, con un toro seleccionado del mismo hato, la I.A se usa en casos especiales ó sólo cuando se tienen vacas con una producción arriba de los 25 litros cabe señalar que no se tiene un control para el apareamiento ya que sólo basta con observar una vaca en calor para apartarla con el semental.

Cuadro 4.2 Parámetros reproductivos

Parámetros reproductivos	Días	No.
Días abiertos	60-120	
Días al primer servicio o monta	60-90	
Intervalo entre partos	365-420	
Servicios por concepción		1 a
3		

Fuente; datos proporcionados por el productor.

El cuadro anterior muestra que los intervalos de tiempo están muy cerca de los recomendados por Varona (1996) y Alejandro, (1996). Ya que mencionan, que el primer servicio a una vaca posparto debe llevarse a cabo en un tiempo no menor a los 60 días, por lo que un animal no debe encontrarse abierta por más de 90 días, para que el intervalo entre los partos no sea mayor a un año. La base para el número de servicios por concepción consiste en darle al animal un servicio y si no queda preñada, por desconocer la razón se le ofrece otro servicio, si acaso no quedará preñada se le da una ultima oportunidad, y de lo contrario se desecha el animal.

Salud.- El control sanitario que se tiene en esta unidad es adecuado a las necesidades y a la zona en que se encuentra, en el siguiente cuadro se muestra el manejo que se lleva a cabo en la unidad para mantener al hato libre de enfermedades.

Cuadro 4.3 Control sanitario

Control Sanitario	No	Si	Negativo	Positivo
<i>Prueba de Tuberculosis</i>		x	<i>Todas</i>	
Prueba de Brucelosis		x	Todas	
Prueba de Mastitis		x	¿?	
Vacunas				
Triple		x		
Neumonía		x		
Otros				
Desparasitantes		x		
Vitaminas		x		

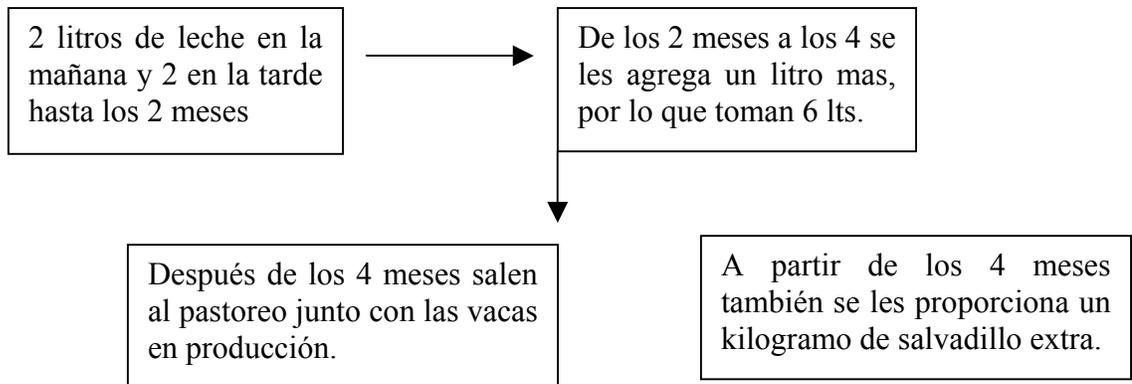
Fuente; Datos proporcionados directamente por el productor.

Las pruebas de ley como la tuberculosis y brucelosis, se realizan año con año, mientras las pruebas salgan negativas, el periodo de tiempo para realizar dichas pruebas es bueno como lo menciona De Alba, (1985) en caso contrario debe realizarse una segunda prueba al mes siguiente. La prueba de mastitis se lleva a cabo cada 3 meses, aunque lo recomendable sería hacerse mensualmente. Las vitaminas y desparasitantes se recomienda aplicarlos cada 6 meses.

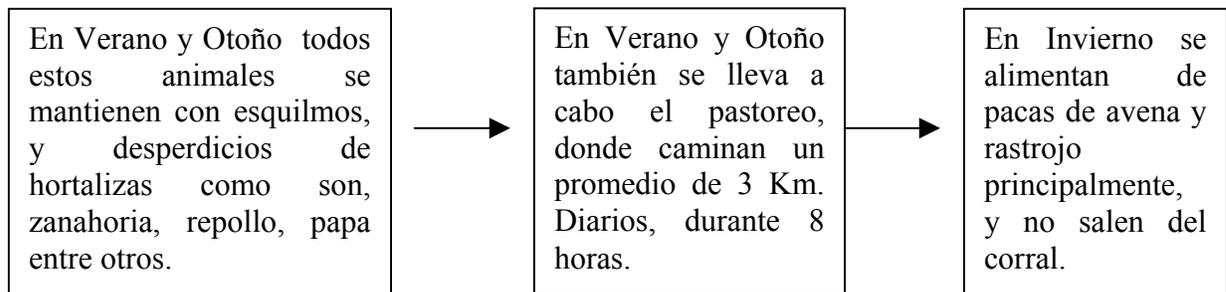
4.1.4 Alimentación

En los siguientes diagramas se muestran las raciones proporcionadas a los animales en sus diferentes etapas fisiológicas, así también como varía esta durante las diferentes épocas del año principalmente verano e invierno, ya que este aspecto es muy importante por que en verano la alimentación de los animales mayores a los 4 meses se basa en el pastoreo, recorriendo distancias hasta de 4 kilómetros diarios y en invierno se les proporciona el forraje dentro del corral aunque en su mayoría es de muy baja calidad.

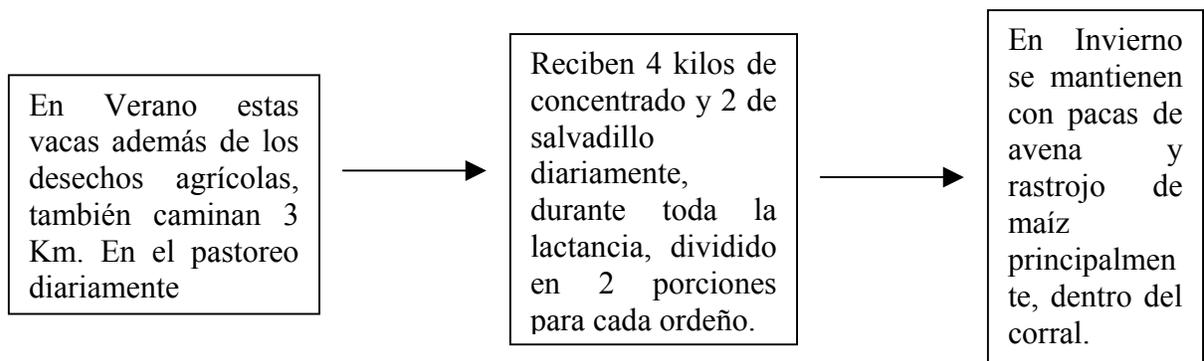
Ración para becerras menores a los 7 meses



Alimentación de las becerras mayores de 7 meses, vaquillas y vacas secas



Alimentación de las vacas en producción



Tomando en cuenta los datos anteriores se puede notar que los animales tienen un rendimiento bajo, ya que el desarrollo de las becerras está retrasado. Willis, (2001) menciona que las necesidades nutricionales varían según la etapa de gestación y de lactancia, por lo que las raciones deben ajustarse a la demanda del animal. En estas explotaciones en su mayoría desconocen la cantidad y calidad de forraje que requiere el animal, los encargados sólo quieren que los animales llenen aunque sea basándose en esquilmos y estos no cubren los requerimientos para que los animales manifiesten su potencial. Los reemplazos no reciben una alimentación que les permita alcanzar un desarrollo normal, que ayude a lograr la madurez sexual más temprano, este es un punto clave para aumentar la producción y sobre todo obtener un mayor rendimiento. En general los becerros están bien manejados y se puede apreciar que no se cuenta con índices de mortandad en los primeros 4 meses de vida.

Costo de los ingredientes utilizados:		
	Costo / Kg.	Costo/ día / vaca
Concentrado	\$ 1.93	\$ 7.7
Salvadillo	\$ 1.55	<u>\$ 3.1</u>
Costo total		\$ 10.8

Otros.

Bulto de Papa de desecho, de 40 kilos promedio \$ 20.00

Gavilla de rastrojo de maíz, de 10 kilos promedio \$ 10.00

Una tonelada de zanahoria, tiene un costo promedio de \$ 150.00

Una tonelada de repollo, tiene un costo promedio de \$ 100.00

Estos costos dependen en su mayoría de la época del año y de las oportunidades que se presenten en el campo agrícola, ya que cuando los desechos agrícolas abundan se ofrecen a los productores lecheros a precios realmente bajos. El concentrado y salvadillo son los únicos alimentos constantes durante toda la lactancia del animal, aunque son proporcionados de manera limitada, esto hace que los costos de alimentación sean bajos y se pueda obtener un buen margen de ganancia al vender

la leche, claro sí se toma en cuenta que la vaca produce 13 litros promedio, y el litro de leche tiene un precio de 2.50 pesos.

4.1.5 Características de los reemplazos que se tienen en la unidad productiva.

El siguiente cuadro compara las características físicas de las vaquillas de reemplazo que se tienen en el establo, con el desarrollo normal de unas vaquillas de su misma edad con un manejo adecuado.

Cuadro 4.4 Comparación del desarrollo de vaquillas (01)

No.	Edad Meses	Peso Real Kg.	Altura Real Cm.	Peso Normal *	Altura Normal *
01	18	243.5	119	421-481	126.9-131
02	18	243.5	120	421-481	126.9-131
03	11	215	107	277-320	115-120.2
04	11	214	105	277-320	115-120.2
05	09	160	103	233-270	110-115.2
06	08	145	100	211-245	107-112.3

Fuente; Datos recolectados directamente en la unidad estudiada.

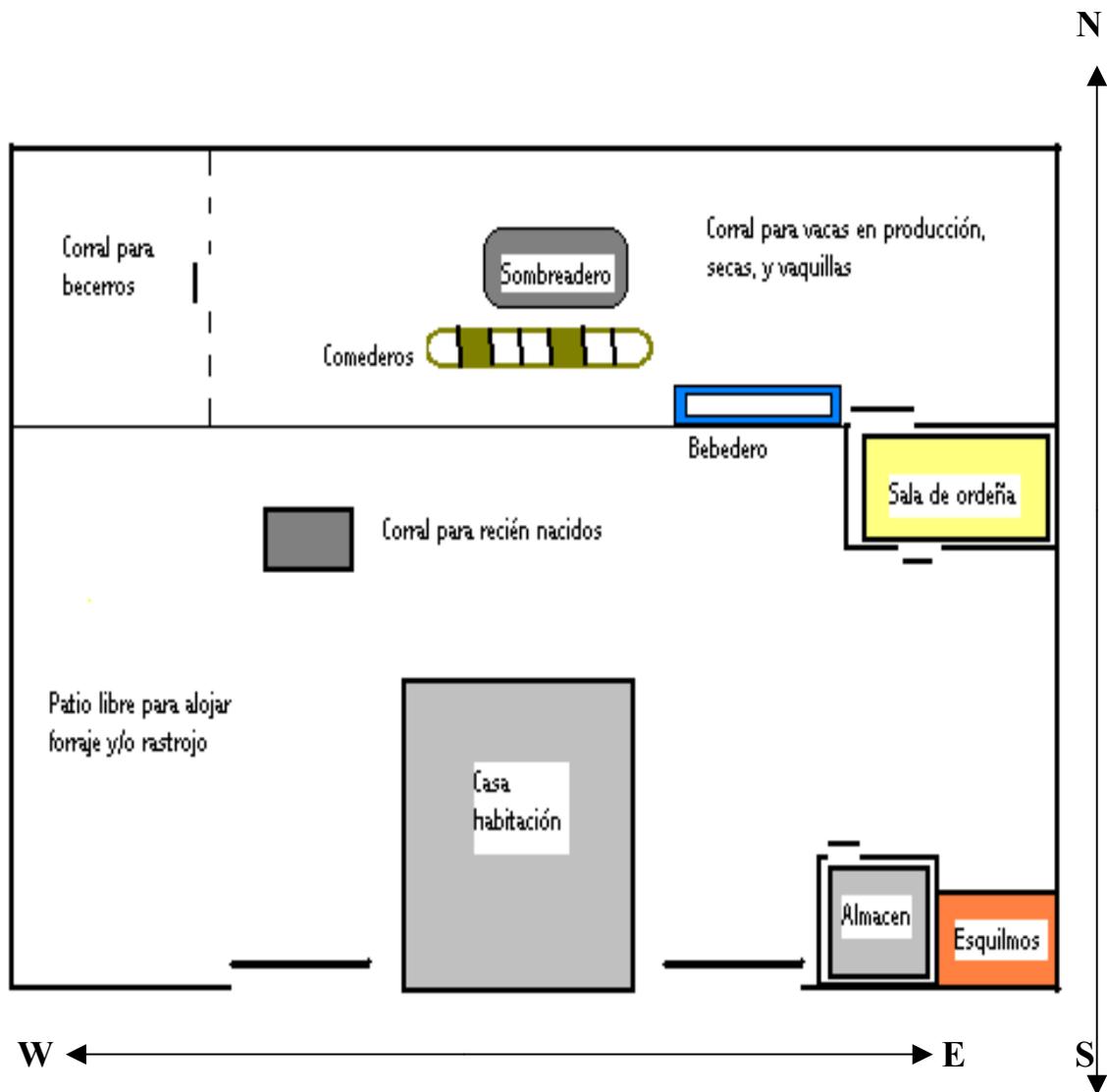
* Fuente; Medina, 1994.

Como se puede observar las diferencias entre una becerria de este establo y una de desarrollo normal son muy notorias, ya que su peso y altura andan demasiado bajas, esto puede deberse al mal manejo que reciben desde el nacimiento y principalmente a la mala alimentación, ya que no se le da la importancia necesaria a este aspecto, no se toma en cuenta que al final el rendimiento del animal no va a ser el mismo, y se reflejará en menos producción y bajos ingresos.

Varona, (1996) menciona que las vaquillas deben tener su primer servicio pasando los 15 meses de edad para que su primer parto lo tengan a los 2 años, esto aumentaría la producción, ya

que se obtendría una lactancia y una cría mas por animal. En los datos anteriores se puede ver vaquillas con 18 meses de edad y aun no se encuentran preñadas, esto se debe a que todavía no alcanzan un desarrollo normal,

4.1.6 Croquis de la unidad productiva.- La siguiente figura esquematiza como se encuentran ubicadas las instalaciones que forman parte del establo.



Esta unidad cuenta con piso de tierra en todo el terreno excepto en la casa habitación y el almacén que están contruidos de concreto al igual que el bebedero, los comederos son tanques de lamina cortados por la mitad, la sala de ordeña esta hecha de madera y los corrales de alambre de púas. De acuerdo con lo anterior se pude observar que el corral tanto para los becerros recién

nacidos como para los reemplazos no son los adecuados ya que los primeros están expuestos a contraer infecciones y el segundo corral no cuenta con un piso limpio, sombreadero para un desarrollo normal, en cuanto a lo demás es adecuado de acuerdo al sistema de explotación.

Establo 02

Datos Generales:

El segundo establo se encuentra en el ejido San Ignacio de arriba en el Municipio de Arteaga, Coahuila, y es propiedad del Sr. Gerardo Valdez Martínez, siendo él, la persona encargada del manejo de la unidad productiva, así como su familia que también participan en la labor.

4.2.1 Estructura del hato lechero.- El hato esta conformado por 20 animales de la raza holstein, aunque dos animales muestran características raciales ajenas a la mencionada. Estos animales se encuentran en diferentes etapas fisiológicas y con características distintas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.5 Composición del hato

Número y/o Nombre	Número de Partos	Condición Corporal	Etapas Reproductiva	Etapas de Lactancia	Producción (litros)
Becerras de 2 a 6 meses	-	-	-	-	-
01	0	2.5	-	-	-
02	0	3.0	-	-	-
03	0	3.0	-	-	-
04	0	3.0	-	-	-
16 a 28 meses	0	3.0	Preñada	-	-
05	0	3.0	Preñada	-	-
06	0	2.8	Preñada	-	-
07	0	3.0	Vacía	-	-
08					
Vacas en Producción					

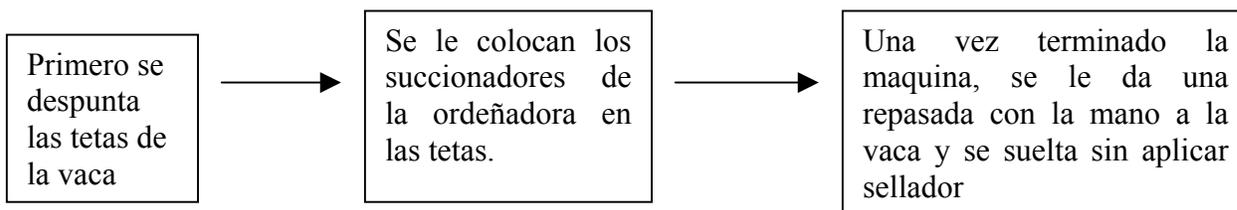
Producción	1	2.5	Preñada	Final	22
Limosin	1	3.0	Preñada	Final	16
Melona	1	3.0	Preñada	Final	16
Ángeles	2	3.0	Preñada	Media	20
Estrella	2	2.5	Vacía	Temprana	22
Rata	2	3.5	Preñada	Final	10
Vampira	2	3.5	Preñada	Seca	0
Colorada	3	3.0	Preñada	Media	25
La negra	3	3.5	Preñada	Media	22
La guera	4	2.8	Preñada	Media	24
La Petra	6	2.8	Vacía	Temprana	30
La chaparra					207 lts.
TOTAL 20					

Fuente: datos recolectados directamente en la unidad productiva.

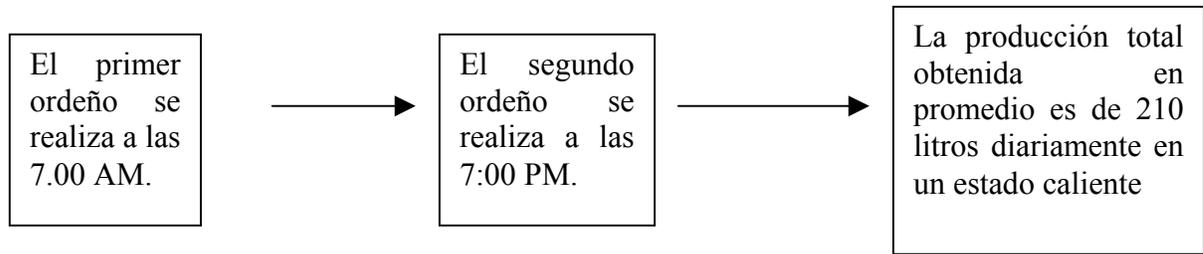
Como se puede apreciar en el cuadro se cuentan con buenos reemplazos, la condición corporal en la mayoría de los animales es buena, la mayor parte de las vacas en producción están preñadas y su lactancia es avanzada, aun así tienen buena producción ya que traen en promedio arriba de 20 litros, claro sí se comparan con los parámetros que menciona Villa, (1990) respecto a la producción los establos familiares.

4.2.2 Unidad de ordeño y producción.

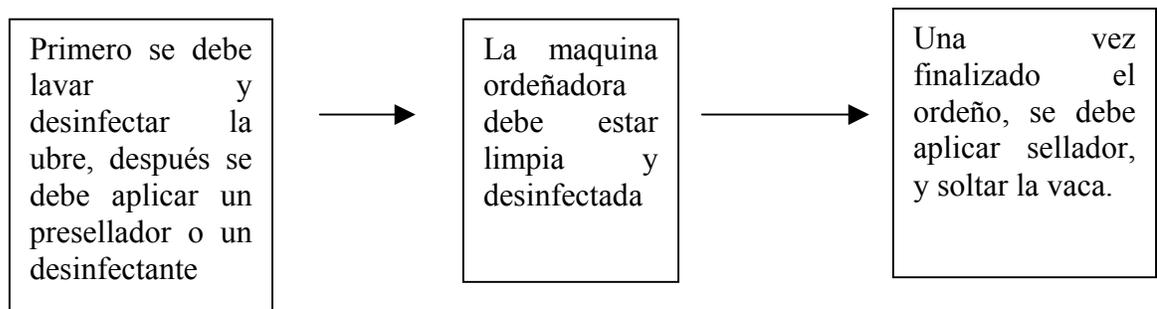
El siguiente diagrama de flujo, representa el proceso real del sistema real de ordeño que se utiliza:



Intervalo entre ordeños y producción:



Recomendación de un proceso de ordeña correcto



4.2.3 Reproducción y salud

La reproducción en este estable lechero se lleva a cabo por I.A. sólo cuando después de dos servicios la vaca no queda preñada, se le da un último servicio por medio del semental, en este estable se lleva un control en los servicios ya que el fin es mantener constantemente 10 vacas en producción.

Cuadro 4.6 Parámetros Reproductivos

Parámetros Reproductivos	Días	No.
<i>Días abiertos</i>	<i>60 a 120</i>	
<i>Días al primer servicio</i>	<i>60 a 90</i>	
Intervalo entre partos	365 a 420	
<u>Servicios por concepción</u>		<u>1-3</u>

Fuente; Datos proporcionados por el productor.

El manejo de la reproducción es adecuado, tiene intervalos de tiempo bien definidos, como los mencionados por De Alba, (1985) ya que el propósito principal es obtener un parto año

con año y mantener la producción sin que el animal se vea afectado. El usar I.A es bueno para mejorar las características raciales del hato, además de escoger el toro que reúna las características deseables del productor, se pueden evitar partos distócicos.

Salud.- en el cuadro siguiente se muestra el manejo sanitario que se lleva a cabo en este establo, donde se realizan principalmente las pruebas de ley para detectar la brucelosis y tuberculosis, así como vacunas que mantengan al hato libre de enfermedades propias de la región.

Cuadro 4.7 Control Sanitario

Control Sanitario	No	Sí	Neg.	Pos
<i>Prueba de Tuberculosis</i>		x	<i>Todos</i>	
Prueba de Brucelosis		x	Todos	
Prueba de Mastitis		x	¿?	
Vacunas				
- Triple		x		
- Neumonía		x		
Otros				
- Desparasitantes		x		
- Vitaminas		x		

Fuente; Datos proporcionados directamente por el productor.

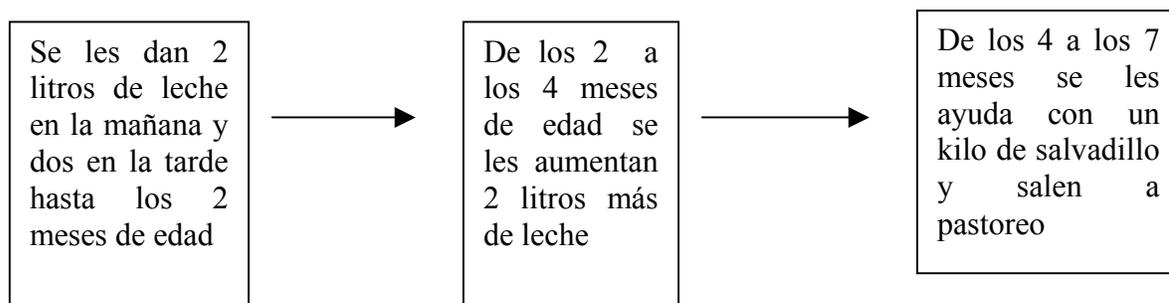
En estos datos se observa un manejo muy parecido al establo anterior, el programa de salud es el conveniente para este tipo de explotaciones lecheras (Blood, 1986). Se hace la prueba de mastitis 3 a 4 veces por año, aunque lo ideal sería mensualmente, las vitaminas y desparasitantes se aplican en un periodo de tiempo de cada 6 meses, lo cual es bueno.

4.2.4 Alimentación

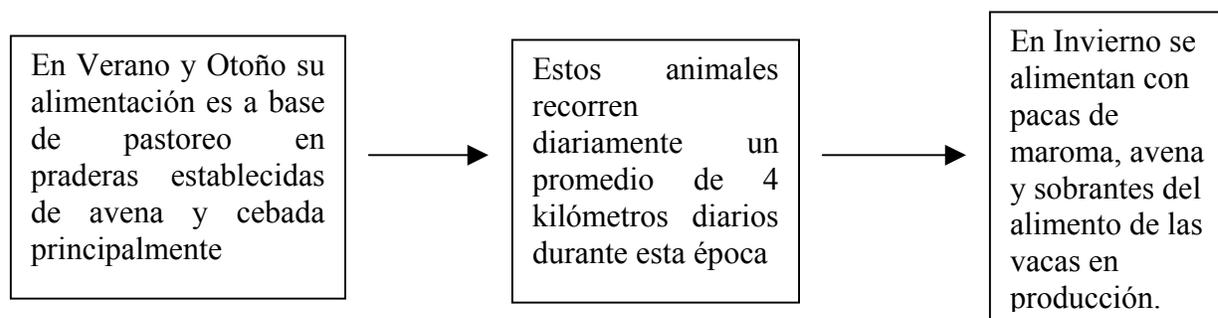
En los siguientes diagramas se muestran las raciones proporcionadas a los animales en sus diferentes etapas fisiológicas, así también, como varía ésta durante las épocas del año principalmente verano e invierno, este es un aspecto muy importante, ya que en verano la alimentación de los animales mayores a los 7 meses se basa en el pastoreo, donde recorren una

distancia aproximada de 5 kilómetros diarios, y en invierno se mantienen en el corral donde se les proporciona todo lo necesario para su alimentación.

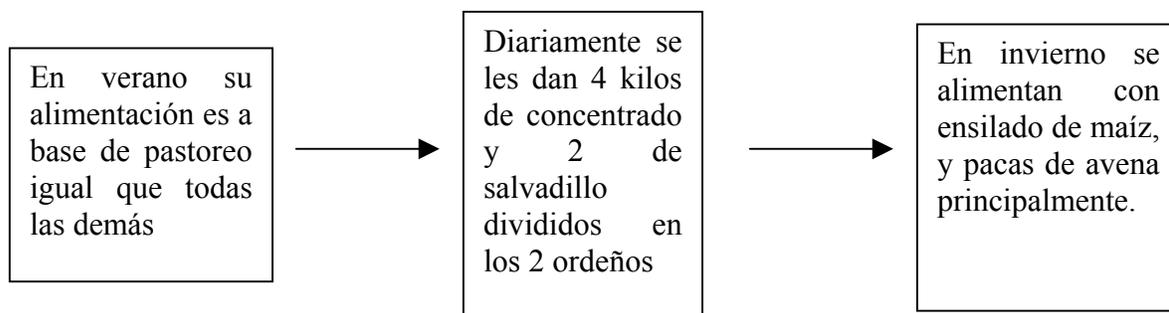
Ración para becerras menores de a los 7 meses de edad



Ración para becerras mayores a los 7 meses, vaquillas y vacas secas



Alimentación de Vacas en producción



En este establecimiento la alimentación es fundamental para lograr obtener un mayor rendimiento de las vacas productoras, ya que el pastoreo a pesar de la distancia, se realiza en praderas establecidas y pastizales inducidos, además de una ración extra de concentrado, y en invierno el productor se prepara con ensilado de maíz y pacas de avena también acompañadas del concentrado a la hora de la ordeña, el detalle que más resalta del mal manejo de la alimentación es que a las vaquillas no se les da la importancia que merecen ya que la base de su alimentación es el pastoreo y las sobras que dejan las vacas productoras, así mismo se mantienen las vacas en periodo seco, esto provoca un retraso en el desarrollo del animal y por ende un mal desempeño en la producción, la alimentación de los becerros en los primeros cuatro meses es buena al menos el primer mes, lo recomendable es que a partir máximo al mes de edad los becerros ya estuvieran empezando a consumir concentrado, ya que esto les ayudaría a desarrollar rápidamente su aparato digestivo y a corta edad consumirían forraje.

Promedio de costos, principalmente de la época de invierno por día por vaca.

Costo de los ingredientes utilizados:		
		Costo / Kg.
Concentrado	Costo/día/vaca	\$ 09.00
Salvadillo	\$ 1.55	\$ 03.10
Ensilado de maíz	\$ 0.40	\$ 06.00
Pacas de Avena	\$ 1.50	\$ 07.50
Costo Total		\$ 25.60

Fuente; Datos proporcionados por el productor.

Como se puede observar los costos son bajos si se toma en cuenta que el promedio de producción por vaca es de 20 litros diarios, lo que permite un margen del 50% de ganancias, claro sin incluir los demás gastos corriente, que el forraje es cultivado por el propio productor y que sólo se realiza en invierno ya que en verano los costos se reducen por el pastoreo, el litro de leche tiene un precio de 2.50 pesos si lo

multiplicamos por 20 litros que da una vaca en promedio, se tiene un ingreso de 50.00 pesos por vaca, el único alimento en el que se invierte durante todo el año son el concentrado y el salvadillo, en este establo no es muy común que se suministren desechos agrícolas (esquilmos).

4.2.5 Característica de los reemplazos que se tienen en la unidad productiva.

El siguiente cuadro compara las características físicas de las vaquillas de reemplazo que se tienen en el establo, con el desarrollo normal de unas vaquillas de su misma edad, con un manejo en lo general adecuado, como el que recomienda Medina, (1994).

Cuadro 4.9 Comparación del desarrollo de vaquillas (02)

No.	Edad Meses	Peso Real (Kg.)	Altura Real (cm)	Peso Normal (Kg.) *	Altura Normal (cm) *
01	18	270	120	421 a 481	126.0 a 131.0
02	07	191	105	189 a 220	104.0 a 109.0
03	04	104	95	123 a 144	93.2 a 97.9
04	03	100	87	102 a 119	89.1 a 93.4
05	01	56	80	60 a 70	80.0 a 83.5

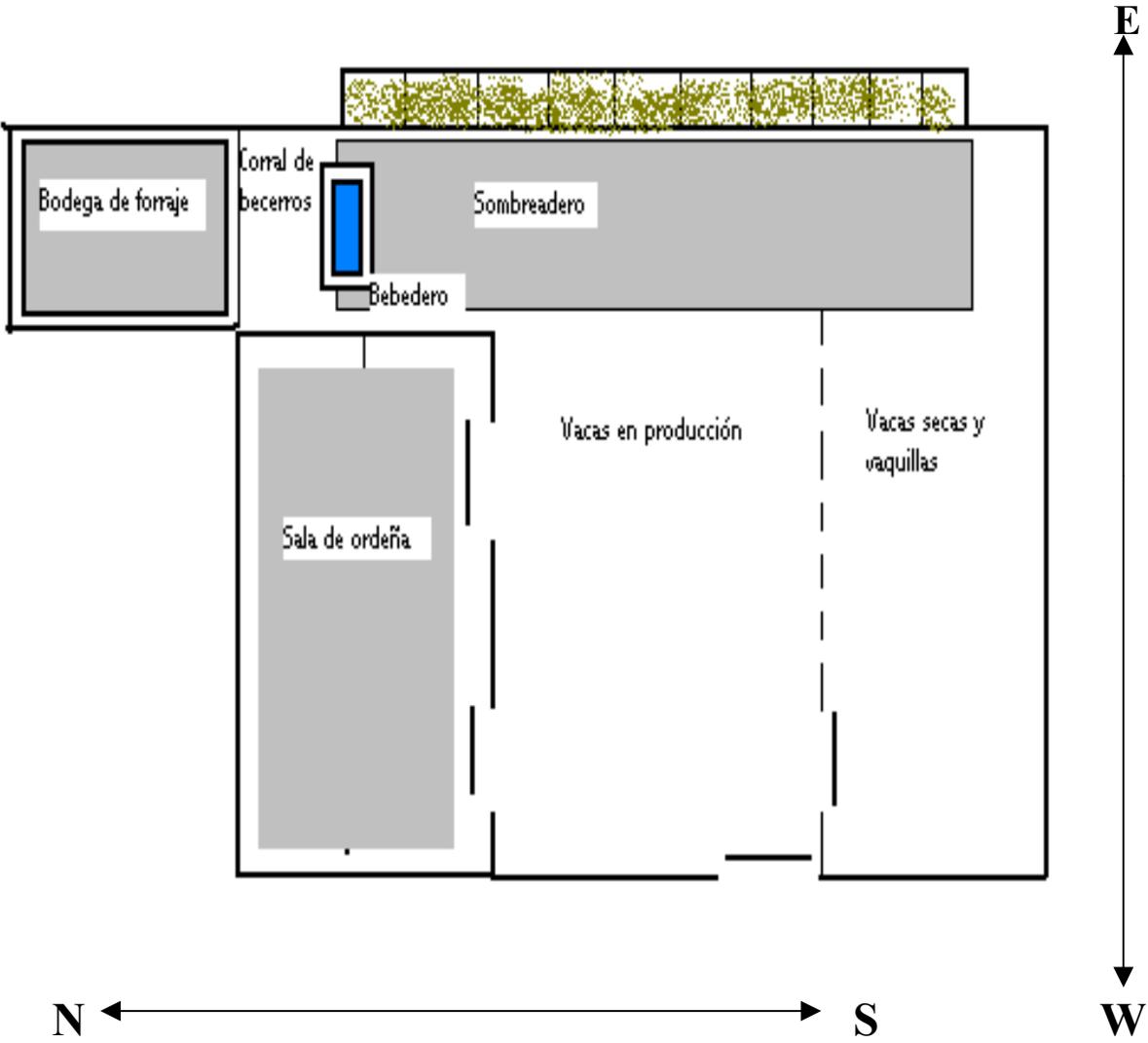
Fuente; Datos recolectados directamente en la unidad de estudio.

*Fuente; Medina, (1994).

Sí se comparan las tallas de las becerras que se encuentran en el establo con la talla que deberían tener en condiciones normales para su desarrollo, se puede observar que están muy lejos de lo recomendado, lo que indica que a futuro el desempeño de estos animales no logrará ser el deseado ni se manifestará su potencial genético (Medina, 1994). La principal causa de este problema es la poca importancia que le dan a la alimentación de estos animales durante su desarrollo. Lo recomendable es que a los 16 meses de edad queden preñadas y su primer parto sea a los 2 años, así se obtendría una lactancia más y por consiguiente una cría más. Las vaquillas al no tener un desarrollo normal, tendrán más problemas en su reproducción.

Es de suma importancia entender que el cuidado y manejo que se les da a las vaquillas durante su desarrollo, se reflejará en la producción de la unidad, por lo que los costos que se realicen no se deben ver como dinero y tiempo mal gastados, si no como una inversión que a futuro permitirá obtener mayores beneficios.

Croquis de la unidad productiva.- La siguiente figura esquematiza como están distribuidas las instalaciones del establo lechero,



El establo cuenta con corrales de tubos uno para vacas productoras y otro para reemplazos y vacas secas, un sombreadero al pie de los comederos que cubre parte de los dos corrales, aquí

se presenta un problema serio ya que la mayoría del tiempo los animales se encuentran en esta zona y los desechos fecales y orina se van acumulando provocando que en el piso de tierra se sature de humedad tornándose lodoso e incomodo para los animales, además de formar un ambiente adecuado para los microorganismos. La sala de ordeña, comederos, bebederos y bodega son de concreto, la bodega de forraje y el corral de los becerros son de madera, en esta unidad se cuenta con una maquina ordeñadora eléctrica para dos animales. En general son adecuadas las instalaciones para este sistema de explotación.

4.3 Establo 03

Datos Generales.

El tercer establo se localiza en el ejido 18 de Marzo en el Municipio de Arteaga, Coahuila, el cual es propiedad del Sr. Abraham Flores Gaona, él cual es encargado del manejo de la unidad productiva:

4.3.1 Estructura del hato lechero.- El hato esta conformado por 12 animales de la raza holstein, se puede apreciar que la mayor parte de estos animales cuenta con algunos rasgos de otras razas, por lo que no se consideran puros. En el siguiente cuadro se muestran en que etapa fisiológica se encuentran así como sus características.

Cuadro 4.9 Composición del hato

Identificación	No. De Partos	Condición Corporal	Etapa Reproductiva	Etapa Lactante	Producción (litros)
----------------	---------------	--------------------	--------------------	----------------	---------------------

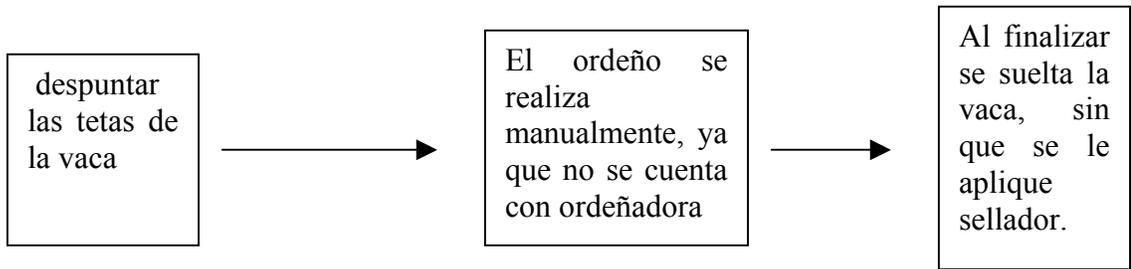
Becerras	-	-	-	-	-
De 6 a 12 meses	-	-	-	-	-
01	0	3.2	-	-	-
02	0	3.0	-	-	-
03	0	2.5	-	-	-
De 16 a 28 meses					
01	0	3.0			
02	0	2.8	-	-	-
03	0	3.0	-	-	-
Vacas en Producción			-	-	-
01	3	2.5	Preñada	Media	20
02	3	3.0	Preñada	Final	12
03	4	2.8	Preñada	Temprana	20
04	4	2.0	Preñada	Media	15
05	6	2.8	Preñada	Final	13
06	8	2.8	Vacía	Final	7
TOTAL: 12					87 Litros

Fuente; datos recolectados directamente en la unidad productiva.

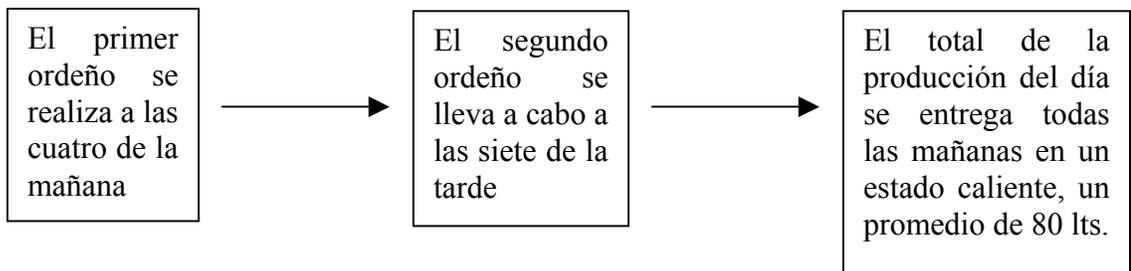
En el cuadro anterior se aprecia que dos de las vacas en producción son demasiado viejas, ya que tiene seis y ocho partos cada una, lo recomendable sería que no pasarán de cinco partos, de acuerdo a las recomendaciones de Loon, (1984). La condición de los animales no es mala, ya que en la escala 1 a 5 andan en un promedio de 2.8, aunque lo óptimo sería un 3.0 de condición, la producción de leche es buena si se toma en cuenta que Villa, (1990) menciona que el promedio de producción de leche en una explotación familiar es de 10 litros y en este establo anda el promedio en 14 litros por día por vaca. Los reemplazos son suficientes si consideramos que sólo se cuenta con 6 vientres.

4.3.2 Unidad de ordeño y producción

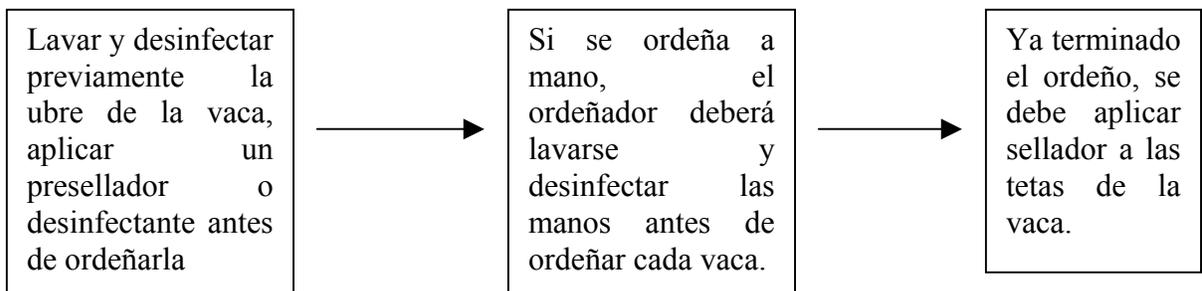
Diagrama de flujo del proceso de ordeña utilizado en esta unidad productiva



Intervalo entre ordeños y producción



Recomendación de un proceso de ordeña correcto



4.3.3 Reproducción y salud

Reproducción.- La reproducción en este estable lechero se lleva a cabo principalmente por monta natural, aunque no se cuenta con toro en la unidad, cuando se necesita el productor lo

consigue prestado, rara vez se usa I.A, sólo cuando algún programa de apoyo al campo proporciona este servicio, cabe señalar que no se tiene un control para el apareamiento ya que sólo basta con observar una vaca en calor para apartarla con el semental.

Cuadro 4.10 Parámetros Reproductivos

Parámetros Reproductivos	Días	No.
<i>Días Abiertos</i>	<i>60 a 120</i>	
Días a la Primer Monta	60 a 90	
Intervalo Entre Partos	365 a 420	
Servicios por Concepción		1-3

El cuadro anterior muestra que los intervalos de tiempo están muy cerca de los recomendados por Varona (1996) y Alejandro, (1996). Ya que mencionan, que el primer servicio a una vaca posparto debe llevarse a cabo en un tiempo no menor a los 60 días, por lo que un animal no debe encontrarse abierta por más de 90 días, para que el intervalo entre los partos no sea mayor a un año. La base para el número de servicios por concepción consiste en darle al animal un servicio y si no queda preñada, por desconocer la razón se le ofrece otro servicio, si acaso no quedará preñada se le da una ultima oportunidad, y de lo contrario se desecha el animal.

Salud.- El control sanitario que se tiene en esta unidad es adecuado a las necesidades y a la zona en que se encuentra, en el siguiente cuadro se muestra el manejo que se lleva a cabo en la unidad para mantener al hato libre de enfermedades.

Cuadro 4.11 Control Sanitario

Control Sanitario	No	Sí	Neg.	Pos.
<i>Prueba de Tuberculosis</i>		x	<i>Todos</i>	
Prueba de Brucelosis			x	Todos
Prueba de Mastitis	x		¿?	
Vacunas				
Triple		x		

Neumonía	x
Otros	
Vitaminas	x
Desparasitantes	x

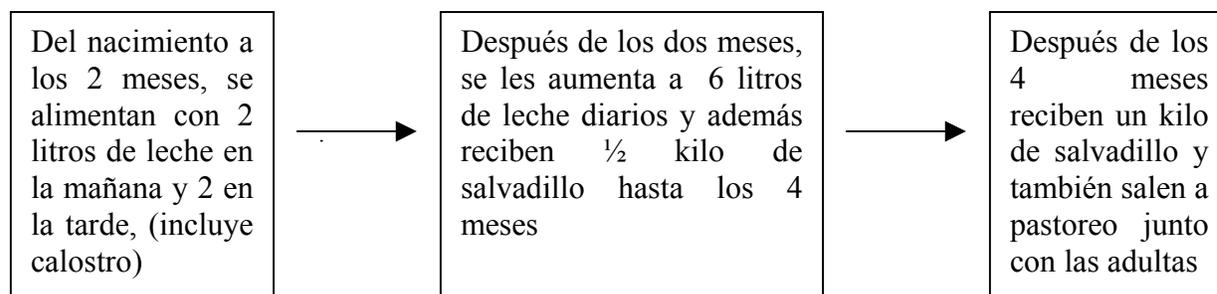
Fuente; Datos proporcionados directamente por el productor.

Las pruebas de ley como la tuberculosis y brucelosis, se realizan año con año, mientras las pruebas salgan negativas, el periodo de tiempo para realizar dichas pruebas es bueno como lo menciona De Alba, (1985) en caso contrario debe realizarse una segunda prueba al mes siguiente. La prueba de mastitis se lleva a cabo cada 3 meses, aunque lo recomendable sería hacerse mensualmente. Las vitaminas y desparasitantes se recomienda aplicarlos cada 6 meses.

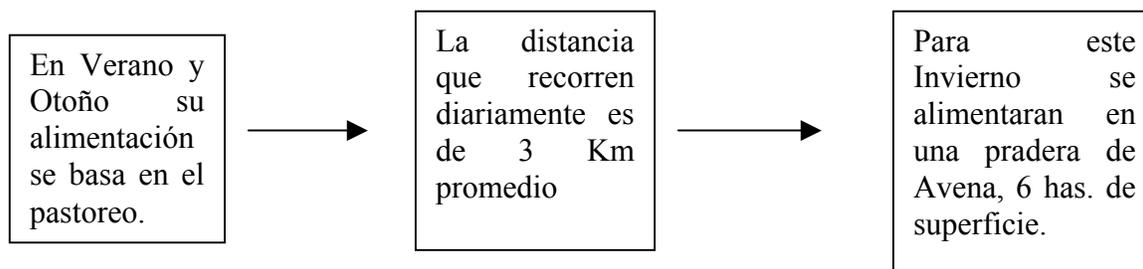
4.3.4 Alimentación

En los siguientes diagramas se muestran las raciones alimenticias que reciben los animales en sus diferentes etapas fisiológicas, así también como varía ésta durante las diferentes épocas del año, principalmente verano e invierno, aunque el pastoreo se utiliza todo el año, en invierno se complementa con forraje de avena y rastrojo, las distancias que recorren los animales en invierno son más cortas, ya que en verano recorren hasta 5 kilómetros diarios por ser el pastoreo la única fuente de alimentación de los animales.

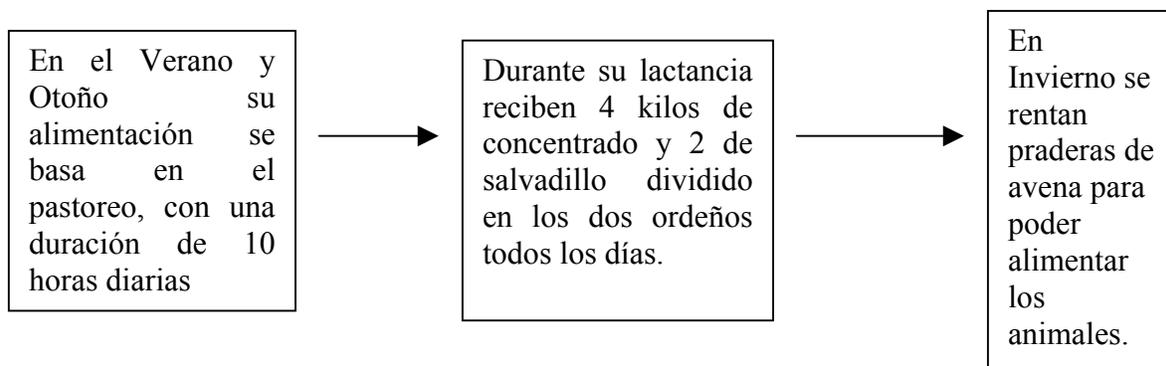
Ración de becerras menores de los 7 meses de edad



Ración de Vacas Secas y Vaquillas



Alimentación de las Vacas Productoras



Tomando en cuenta los datos anteriores se puede notar que los animales tienen un rendimiento bajo, ya que el desarrollo de las becerras está retrasado. (Willis, 2001) menciona que las necesidades nutricionales varían según la etapa de gestación y de lactancia, por lo que las raciones deben ajustarse a la demanda del animal. En estas explotaciones en su mayoría desconocen la cantidad y calidad de forraje que requiere el animal, los encargados sólo quieren que los animales llenen aunque sea basándose en esquilmos y estos no cubran los requerimientos para que los animales manifiesten su potencial. Los reemplazos no reciben una alimentación que les permita alcanzar un desarrollo normal, que ayude a lograr la madurez sexual más temprano, este es un punto clave para aumentar la producción y sobre todo obtener un mayor rendimiento. En general los becerros están bien manejados y se puede apreciar ya que no se cuenta con índices de mortandad en los primeros 4 meses de vida.

El siguiente cuadro muestra los principales costos (constantes) de alimentación que durante todo el año se llevan a cabo en la unidad productiva

Costos de los ingredientes utilizados:		
	Costo / Kg.	Costo/día/vaca
Concentrado	\$ 2.25	\$ 09.00
Salvadillo	\$ 1.55	\$ 03.10
Costo Total		\$ 12.10

Fuente; Datos proporcionados directamente por el productor.

Aparentemente los costos son bajos, aunque en invierno se incrementan, ya que se tiene que comprar forrajes, incluso para este año (invierno) se rentaron 6 hectáreas sembradas con avena a un costo de 1,000 pesos que rindieron dos meses de pastoreo, se compro rastrojo de maíz para complementar la alimentación, a un precio de 0.50 centavos el kilo por lo que los gastos se incrementaron. El precio por litro de leche es de 2.50 pesos, si el promedio de producción por vaca es de 12 litros aproximadamente, se obtiene un ingreso de 30.00 pesos por vaca, cuando los costos por animal son de 15 pesos diarios en invierno, el margen de utilidad es de un 50% de la producción total, lo que hace redituable a la unidad productiva.

4.3.5 Características de los Reemplazos que se tienen en la unidad productiva

El siguiente cuadro compara las características físicas de las vaquillas de reemplazo que se tienen en el establo, con el desarrollo normal de unas vaquillas de su misma edad, con un manejo en lo general adecuado (Medina, 1994).

Cuadro 4.12 Comparación del desarrollo de vaquillas (03)

No.	Edad Meses	Peso Real (Kg.)	Altura Real (cm)	Peso normal (Kg.)	Altura normal (cm)
01	20	350	138	456 a 520	129 a 134
02	18	451	132	421 a 481	127 a 132
03	09	248	112	233 a 270	110 a 115
04	08	223	105	211 a 245	107 a 112
05	07	180	103	189 a 220	104 a 109

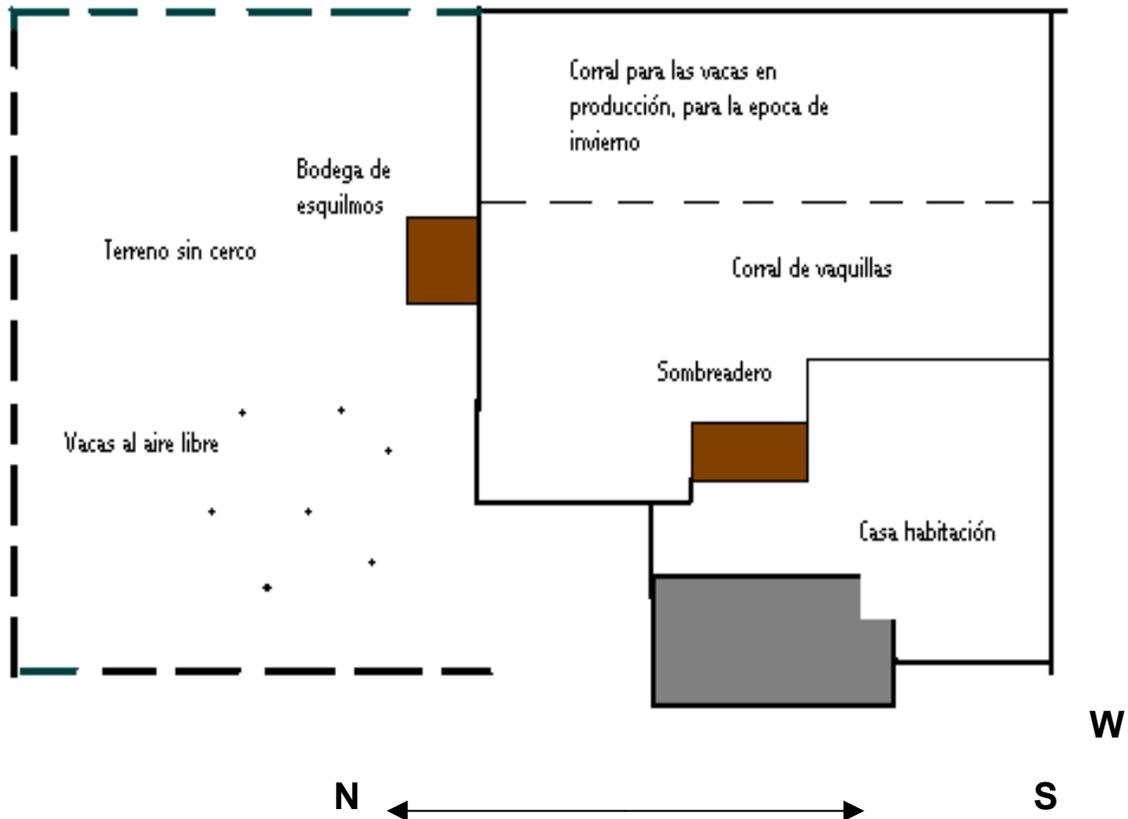
Fuente; Datos recolectados directamente en el campo.

En el cuadro anterior se puede apreciar que el desarrollo de las becerras es bueno ya que se encuentran dentro de los parámetros recomendados por Medina, (1994), lo que significa que el manejo en general se esta llevando a cabo de una manera adecuada, en este caso las vaquillas si llegaran en buena edad y condiciones al apareamiento, por lo que se espera queden preñadas entre los 16 y 18 meses de edad (Verona, 1996 y Alejandro, 1996) y el primer parto se de a los dos años de edad y así las vaquillas manifiesten su potencial genético, logren un rendimiento mayor y dentro de la unidad se obtendrá una lactancia más por animal así como una cría más, lo que se manifestará con más beneficios. Los buenos resultados se deben a que las becerras se encuentran en un ambiente limpio y amplio, su alimentación es buena ya que hasta los 7 meses se les suministra leche entera, de ésta etapa en adelante, además del pastoreo se les da un kilo de salvadillo constantemente.

4.3.6 Croquis de la unidad productiva.- la siguiente figura esquematiza como se encuentran ubicadas las instalaciones que forman parte del establo.

E





Las instalaciones en lo general no son adecuadas para los animales, ya que no se tienen corrales bien definidos, las vacas en producción se encuentran a la intemperie, no se cuenta con comederos y bebederos acorde a las necesidades del animal, sólo el corral de reemplazos se encuentra con las características recomendables, ya que es amplio, se encuentra limpio, con sombreadero y el piso de arena lo hace un sitio cómodo, la ordeña se realiza manualmente y sin las condiciones mínimas de higiene, cabe mencionar que los recursos son escasos que el productor tiene dos años de haber empezado y que por lo tanto la unidad se encuentra en crecimiento.

4.4 Establo 04

Datos generales:

El último establo que forma parte del estudio se localiza en el ejido 18 de Marzo, perteneciente al Municipio de Arteaga Coahuila y es propiedad del Sr. José Luis Mata,

él cual se encarga del manejo de la unidad productiva.

4.4.1 Estructura del hato lechero.- El hato esta conformado por 17 animales de la raza holstein, las características raciales son propias de la raza, por lo que se descartan impurezas al menos en un 90 % de los animales. Los animales se encuentran en diferentes etapas fisiológicas y con características distintas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.13 Composición del hato

Identificación	No. de Partos	Condición Corporal	Etap Reproductiv a	Etap Lactante	Producción (litros)
Becerras de 0 a 6 meses	-	-	-	-	-
05	0	3.0	-	-	-
04	0	2.8	-	-	-
Becerras de 6 a 12 meses					
03	0	3.0	-	-	-
02	0	2.5	-	-	-
Becerras de 12 a 18 meses					
01	0	3.0	-	-	-
Chela	0	3.0	-	-	-
Vaquillas de 18 a 28 meses					
Osa	0	2.8	Preñada	-	-
Dura	0	3.0	Preñada	-	-
Frijola	0	3.2	Preñada	-	-
Estrella	0	3.0	Preñada	-	-
Muñeca	0	3.2	Preñada	-	-
Vacas en Producción					
Coco	2	2.5	Vacía	Temprana	28
Chueca					

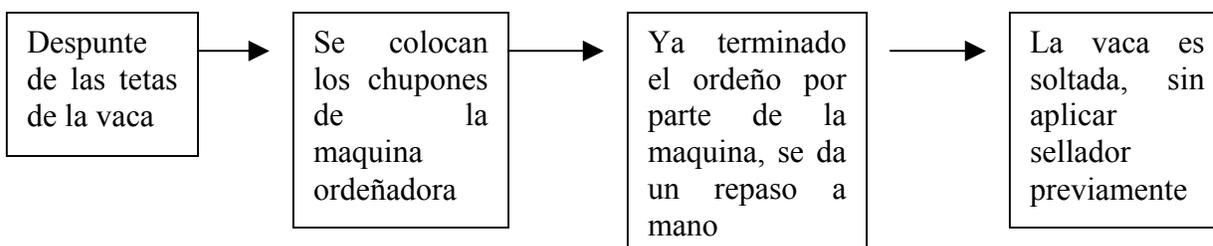
Guera	2	2.8	Vacía	Temprana	30
Prieta	2	3.0	Preñada	Media	20
Marcia	3	2.5	Vacía	Temprana	30
Grande	3	3.0	Preñada	Media	26
Manteca	4	3.0	Preñada	Media	24
TOTAL	6	3.5	Preñada	Final	20
					178 lts.

Fuente: datos recolectados directamente en la unidad productiva.

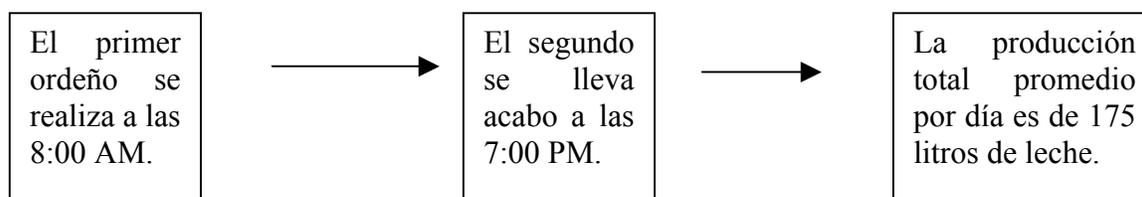
Como se puede apreciar en el cuadro se cuentan con buenos reemplazos, la condición corporal en la mayoría de los animales es buena, la mayor parte de las vacas en producción están preñadas y su lactancia es avanzada, aun así tienen buena producción ya que traen en promedio arriba de 20 litros, si se compara con los parámetros que menciona Villa, (1990) respecto a la producción los establos familiares.

4.4.2 Unidad de ordeño y producción

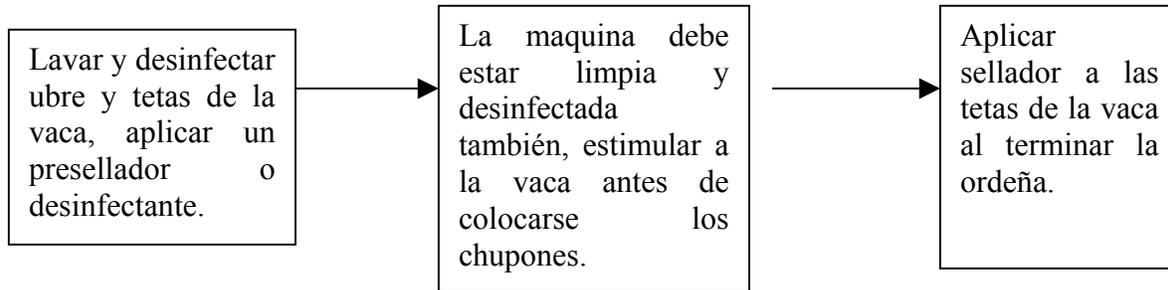
Diagrama de flujo del proceso de ordeña utilizado en esta unidad productiva



Intervalo entre ordeños y producción diaria



Recomendación de un proceso de ordeña correcto



4.4.3 Reproducción y salud

La reproducción en este estable lechero se lleva a cabo por I.A. sólo cuando después de dos servicios la vaca no queda preñada, se le da un último servicio por medio del semental, en este estable se lleva un control en los servicios ya que el fin es mantener constantemente 10 vacas en producción.

Cuadro 4.14 Parámetros reproductivos

Parámetros reproductivos: No.	Días
Días Abiertos	60 a 120
Días al Primer Servicio	60 a 90
Intervalo Entre Partos	365 a 430
Servicios Por Concepción o Monta	1 a 3

Fuente: datos proporcionados directamente por el productor.

El manejo de la reproducción es adecuado, tiene intervalos de tiempo bien definidos, como los mencionados por De Alba, (1985) ya que el propósito principal es obtener un parto por año y mantener la producción sin que el animal se vea afectado. El usar I.A es bueno para mejorar las características raciales del hato, además de escoger el toro que reúna las características deseables del productor, se pueden evitar partos distócicos.

Salud.- en el cuadro siguiente se muestra el manejo sanitario que se lleva a cabo en este establo, donde se realizan principalmente las pruebas de ley para detectar la brucelosis y tuberculosis, así como vacunas que mantengan al hato libre de enfermedades propias de la región.

Cuadro 4.17 Control Sanitario

Control Sanitario	No	Si	Neg.	Pos.
<i>Prueba de Tuberculosis</i>		x	<i>Todos</i>	
Prueba de Brucelosis		x	Todos	
Prueba de Mastitis		x	¿?	
Vacunas				
- Triple		x		
- Neumonía		x		
Otros				
- Desparasitantes		x		
- Vitaminas		x		

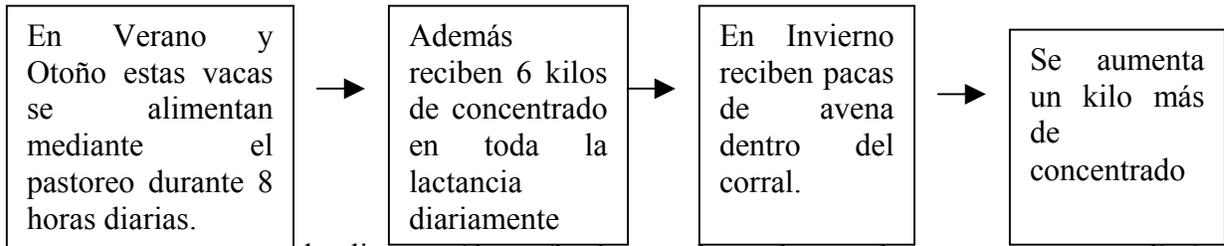
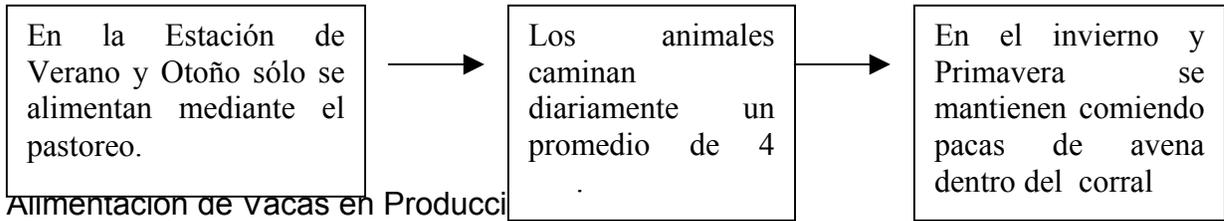
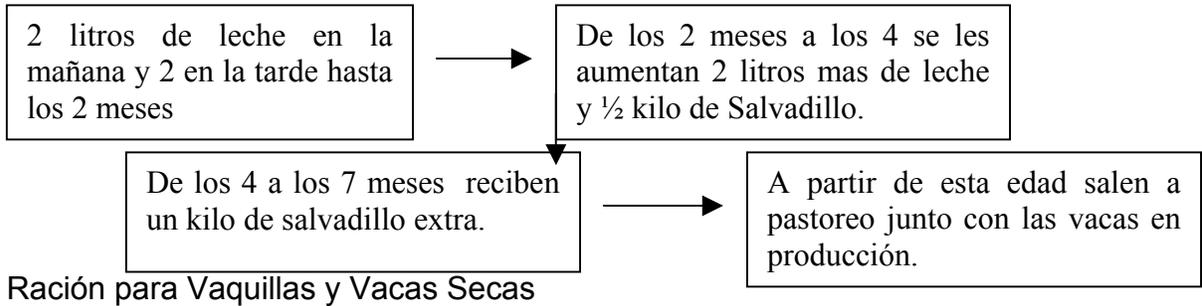
Fuente; datos recolectados directamente en el campo.

En estos datos se observa un manejo muy parecido al establo anterior, el programa de salud es el conveniente para este tipo de explotaciones lecheras de acuerdo a Blood, (1986). Se hace la prueba de mastitis 3 a 4 veces por año, aunque lo ideal sería mensualmente, las vitaminas y desparasitantes se aplican en un periodo de tiempo de cada 6 meses, lo cual es bueno.

4.4.4 Alimentación

En los siguientes diagramas se muestran las raciones proporcionadas a los animales en sus diferentes etapas fisiológicas, así también, como varía ésta durante las épocas del año principalmente verano e invierno, este es un aspecto muy importante, ya que en verano la alimentación de los animales mayores a los 7 meses se basa en el pastoreo, donde recorren una distancia aproximada de 4 kilómetros diarios, y en invierno se mantienen en el corral donde se les proporciona todo lo necesario para su alimentación.

Ración para becerras menores a los 7 meses de edad



En este establo la alimentación es fundamental para lograr obtener un mayor rendimiento de las vacas productoras, ya que el pastoreo a pesar de la distancia, se realiza en praderas establecidas y pastizales inducidos, además de una ración extra de concentrado, en invierno el productor se prepara con las suficientes pacas de avena y aumenta un kilo de concentrado en la ración a la hora de la ordeña, el detalle que más resalta del mal manejo de la alimentación es que a las vaquillas no se les da la importancia que merecen ya que la base de su alimentación es el pastoreo y las sobras que dejan las vacas productoras, así mismo se mantienen las vacas en periodo seco, esto provoca un retraso en el desarrollo del animal y por ende un mal desempeño en la producción, la alimentación de los becerros en los primeros cuatro meses es buena al menos el primer mes, lo recomendable es que a partir máximo al mes de edad los becerros ya estuvieran empezando a consumir concentrado, ya que esto les ayudaría a desarrollar rápidamente su aparato digestivo y a corta edad consumirían forraje.

En el siguiente cuadro muestra los costos de alimentación por vaca que se llevan a cabo principalmente en invierno, que es cuando se utiliza la avena.

Costo de los ingredientes utilizados:		
	Costo / Kg.	Costo / día / vaca
Concentrado	\$ 2.25	\$ 9.00
Salvadillo	\$ 1.55	\$ 3.10
Pacas de Avena	\$ 1.50	\$ 15.00
Costo Total		\$ 27.10

Como se puede observar los costos son bajos si se toma en cuenta que el promedio de producción por vaca es de 20 litros diarios, lo que permite un margen del 50% de ganancias, claro sin incluir los demás gastos corriente, que el forraje es cultivado por el propio productor y que sólo se realiza en invierno ya que en verano los costos se reducen por el pastoreo, el litro de leche tiene un precio de 2.50 pesos si lo multiplicamos por 20 litros que da una vaca en promedio, se tiene un ingreso de 50.00 pesos por vaca, el único alimento en el que se invierte durante todo el año son el concentrado y el salvadillo, en este establo no es muy común que se suministren desechos agrícolas (esquilmos).

4.4.5 Características de las becerras para reemplazo de esta unidad productiva

El siguiente cuadro compara las características físicas de las vaquillas de reemplazo que se tienen en el establo, con el desarrollo normal de unas vaquillas de su misma edad, con un manejo en lo general adecuado (Medina, 1994).

Cuadro 4.16 Comparación del desarrollo de vaquillas (04)

No.	Edad Meses	Peso real (Kg.)	Altura real (cm)	Peso normal (Kg.) *	Altura normal (cm) *
01	18	245	105	421 a 481	127 a 132
02	15	290	114	362 a 416	123 a 128
03	15	260	113	362 a 416	123 a 128
04	10	235	111	255 a 295	112 a 117

05	06	170	103	167 a 195	101 a 106
06	04	102	97	123 a 144	93.2 a 98
07	01	56	79	60 a 70	80 a 83.5

Fuente; Datos recolectados directamente en la unidad productiva.

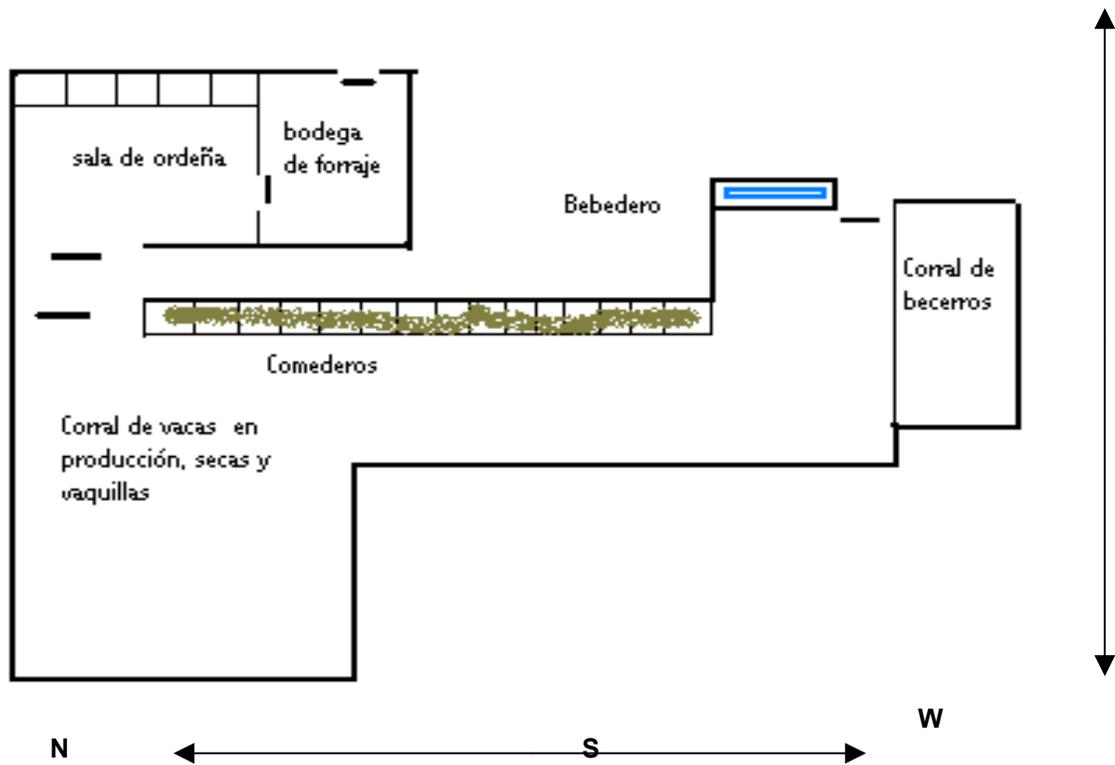
* Fuente: (Medina, 1994).

Sí se comparan las tallas de las becerras que se encuentran en el establo con la talla que deberían tener en condiciones normales para su desarrollo, se puede observar que están muy lejos de lo recomendado, lo que indica que a futuro el desempeño de estos animales no logrará ser el deseado ni se manifestará su potencial genético (Medina, 1994). La principal causa de este problema es la poca importancia que le dan a la alimentación de estos animales durante su desarrollo. Lo recomendable es que a los 16 meses de edad queden preñadas y su primer parto sea a los 2 años, así se obtendría una lactancia más y por consiguiente una cría más. Las vaquillas al no tener un desarrollo normal, tendrán más problemas en su reproducción.

Es de suma importancia entender que el cuidado y manejo que se les da a las vaquillas durante su desarrollo, se reflejará en la producción de la unidad, por lo que los costos que se realicen no se deben ver como dinero y tiempo mal gastados, si no como una inversión que a futuro nos permitirá obtener mayores beneficios.

Croquis de la unidad productiva.- La siguiente figura esquematiza como están distribuidas las instalaciones del establo lechero,

E



El establo cuenta con corrales de tubos uno para vacas productoras y otro para reemplazos y vacas secas. La sala de ordeña, comederos, bebederos y bodega son de concreto, el corral de los becerros es de madera, en esta unidad se cuenta con una maquina ordeñadora eléctrica para dos animales. En general son adecuadas las instalaciones para este sistema de explotación ya que los comederos son amplios, el bebedero tiene un pequeño problema ya que se tira el agua al pie del deposito y provoca saturación del suelo, tornándose lodoso e incomodo para los animales además de ser posible fuente de infecciones al formar un ambiente adecuado para los microorganismos. También le hace falta un techo al corral que proteja a las vacas.

V. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en la elaboración del presente trabajo se concluye lo siguiente:

1.- En la unidad de ordeña se puede apreciar fácilmente la falta de una buena rutina de ordeño, que les permita tratar con responsabilidad esta tarea de gran importancia dentro de la unidad productiva, y que además ayude a mantener una buena higiene.

2.- En el aspecto alimenticio se nota claramente que no se cumple con los requerimientos nutritivos necesarios para lograr una producción sostenida y estable, mucho menos preparan las raciones de acuerdo al estado fisiológico del animal.

3.- En el aspecto reproductivo, no se tiene control alguno sobre el comportamiento reproductivo del hato, sólo detectan las vacas en calor y procuran darles el servicio de una u otra forma, aunque cabe resaltar que no andan fuera de los parámetros deseados.

4.- En cuanto a lo sanitario, es un aspecto importante a considerar, ya que los establos sufren una falta total de prácticas de higiene, que aunque ellos dicen tener control sobre problemas como la mastitis, abortos, entre otros problemas, reconocen padecer mucho el problema de retención placentaria y otros que no detectan y que a futuro pueden surgir.

5.- El área más crítica de los establos es la cría de reemplazos, a pesar de que su productividad a futuro depende en gran parte de estos animales no le dan la importancia que merecen, un parámetro claro de estos animales es el retraso en su desarrollo, no es benéfico que

se preñen hasta los dos años de edad y que empiecen a producir después de los 3 años, este es el punto a tratar para hacer más rentable la unidad, hay que cambiar las costumbres de manejo en general, pero sobre todo el manejo de alimentación desde que son recién nacidos hasta que alcancen una talla óptima para su apareamiento y esto debe alcanzarse a los 15 meses de edad del animal. Desconocen los productores que están perdiendo un año de vida productiva del animal, lo que incrementaría los ingresos y sobre todo reduciría los costos haciendo más rentable la explotación.

6.- Las instalaciones y el manejo de los animales no cumplen los requisitos para evitar el estrés en los animales, ya que no cuentan con un ambiente cómodo, que les permita realizar sus funciones de una manera tranquila y normal.

7.- La utilización y práctica de implementar los principios gerenciales del sistema Dairyworks puede dar como resultado mayores utilidades a través de una mejor calidad para los propietarios y los gerentes de las explotaciones lecheras en la actualidad.

VI. LITERATURA CITADA

- Alejandro, G. A.** 1996. Manejo reproductivo del ganado lechero I. Monografía. UAAAN. Coahuila, México. Pág. 4 – 62.
- ABS Global**, 2001. la utilización de inseminación artificial en vez de monta natural aumenta las ganancias. Hoard's Dairyman en español. Año 08, No. 09. México D. F. Pág. 612 – 618.
- Basurto, V. M.** 2001. Cantidad y calidad de leche. México Holstein. Vol. 32, No. 12. Querétaro, México. Pág. 10 – 13.
- Bath, D. L., F. N. Dickinson, H. A., Toker y R. D. Appleman;** 1984. Principios, prácticas, problemas y beneficios del Ganado lechero. 2ª. Ed. Interamericana, México D. F. Pág. 01 – 759.
- Battaglia, R. A. y Mayrose, V. B.** 1987. Técnicas de manejo para ganado y aves de corral. Ed. Limusa. México D. F. Pág. 13 – 345.
- Bobiley, I., N. Pigarev y V. Potokin;** 1979. La ganadería. Ed. Mir, Moscú Rusia. Pág. 67 – 264.
- Blood, D. C., O. M. Radostits y J. A. Henderson;** 1986. Medicina veterinaria. 5ª. Edición. Ed. Interamericana. México D. F. Pág. 423 – 548.
- Brosrer, W. H. y Swan, H.** 1983. Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Ed. A. G. T. Editor, S. A. México D. F. Pág. 27 – 396.
- Calvin, W.** 2001. Estrategias de alimentación por corrales. Hoard's Dairyman en español. Año 08, No. 10. México D. F. Pág. 756 – 759.
- Cortes, L. N.** 1995. Análisis y alternativas en establos del ejido Mamulique, Salinas Victoria, Nuevo León. Tesis 1er. Piso. Marín. Nuevo León. 040. 63 UANL. 32. Pág. 01 – 39.
- De alba, J.** 1985. Reproducción Animal. 1ª. Edición. Ed. Copilco S. A. México D. F. Pág. 293 – 355.

- Diggins, V. R., E. C. Bundy y W. V. Christensen;** 1987. Vacas leche y sus derivados. Ed. Continental. México D. F. Pág. 144 – 205.
- Ensminger, E. M.** 1977. Producción bovina para leche. 1ª. Edición. Ed. El ateneo. Buenos Aires, Argentina. Pág. 01 – 251.
- Erskine, J. R.** 2001. Destruyendo los mitos en el tratamiento de la mastitis. Hoard's Dairyman en español, Año 08, No. 08, México D. F. Pág. 559 – 563.
- Etgen, M. W. y Reaves, P. M.** 1985. Alimentación y administración del ganado lechero, Ed. Limusa, México D. F. Pág. 08 – 174.
- Fuhrmann, T.** 2000. Dairyworks, nuevas estrategias de manejo integral en los hatos lecheros de alta producción. Memorias del III congreso del día internacional del ganadero lechero (DIGAL). Delicias Chihuahua. Pág. 51–67.
- García, E.** 1987. Modificación del sistema de clasificación climática de copen. 1ª. Edición. Ed. Offset Larios S. A. México D. F. Pág. 52 – 89.
- González, D. R.** 1983. Inseminación artificial en ganado bovino. 2ª. Edición. Ed. INCA A. C. México D. F. Pág. 44 – 76.
- INEGI.** 1994. El sector alimentario en México.
- Johnson, P. A.** S/F. Adopción de prácticas de ordeñar apropiadas es buena “rutina”, una revisión comprensiva del control de la mastitis. Ed. The Upjohn Company. Michigan, U.S.A. Pág. 01 – 32.
- Koeslag, H. J.** 1999. Bovinos de leche. Ed. Trillas, México D. F. Pág. 77 – 168.
- Lavin, H. C.** 2001. Sanidad y alojamiento de becerras. México Holstein. Vol. 32, No. 12. Querétaro, México. Pág. 15 – 18.
- Loon, V. D.** 1984. La vaca domestica, cría y explotación. 1ª. Edición. Ed. Continental. México D. F. Pág. 193 – 201.
- Medina, C. M.** 1994. Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras. Ed. Limusa, México D. F. Pág. 17 - 233.
- Mayer, H. y Steinbach, S.** 1978. Tratado de enfermedades del ganado vacuno. 2ª. Edición. Ed. Acribia. Zaragoza España. Pág. 104 – 190.

- Pérez, D. M.** 1982. Manual sobre ganado productor de leche. Ed. Diana México D. F. Pág. 12 – 273.
- Payán, R. M.** 2000. prevención en base a principios la mastitis. México Holstein. Vol. 31 No. 06, Querétaro, México. Pág. 18 – 23.
- Ruiz, S. H.** 2001, Mastitis producida por Staphilococcus Aureus. Acontecer Lechero, Vol. 01, No. 02, México D. F. Pág. 67 – 72.
- Rhoda, A. D.** 2001. Tenga un plan para mastitis subclínica. Hoard's Deiryman en español, Año 08, No. 09, México D. F. Pág. 712 – 715.
- Siegmund, O. H.** 1971. El manual merck de veterinaria. Ed. Merck. N. Y; U.S.A. Pág. 128 – 206.
- Schmidt, G. H. y Van Vleck;** 1979. Bases científicas de la producción lechera. Ed. Acribia. Zaragoza España. Pág. 11- 258.
- Scholtes, P. R.** 1988. The team handbook. Joiner associates. Madison, E. U. Pág. 367 – 418.
- Senger, P.** 2001. Factores de fertilidad. Hoard's Dairyman en español. Año 08, No. 10. México D. F. Pág. 736 – 759.
- Varona, A. A.** 1996. manejo reproductivo del ganado lechero II. Monografía. UAAAN. Coahuila, México. Pág. 15 – 53.
- Villa, I. M.** Situación actual y perspectivas de la industria lechera en México, memorias del XI congreso internacional de mejoramiento de ganado lechero. Centro de ganadería. Colegio de posgraduados, Montecillo, México. Pág. 32 – 57.
- Walton, M.** 1986. The demeaning management method. Dodd meag &company. New York. Pág. 542 – 731.
- West, J.** 2001. Altere las raciones de acuerdo con la fase de lactancia. Hoard's Deiryman en español. Año 08, No. 11. México D. F. Pág. 774 – 780.
- Zarco, Q. L.** 2001. Mensaje del presidente (editorial). Imagen veterinaria. Vol. 01, No. 03. México D. F. Pág. 01 – 18.