



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLAS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA LECHERO EN LAS COMUNIDADES,
EXHACIENDA LA MAGDALENA, SANTA ANA DEL ARCO Y EL LOMETON
MUNICIPIO DE TARIMBARO, MICHOCÁN.**

TESIS QUE PRESENTAN

**BERNARDO MAGAÑA CEBALLOS
VERÓNICA MONTAÑEZ ARIAS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESORES:

MC. Rafael Tzintzún Rascón
MC. Melba Ramírez González

Morelia, Michoacán. Noviembre 2005.



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLAS DE
HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CARACTERIZACION DEL SISTEMA LECHERO EN LAS COMUNIDADES,
EXHACIENDA LA MAGDALENA, SANTA ANA DEL ARCO Y EL LOMETON
MUNICIPIO DE TARIMBARO, MICHOACÁN.**

TESIS QUE PRESENTAN

**BERNARDO MAGAÑA CEBALLOS
VERÓNICA MONTAÑEZ ARIAS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán. Noviembre 2005.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por darme la oportunidad de vivir y de ser quien soy. Gracias infinitas a San Judas Tadeo.

A MIS PADRES:

PEDRO MAGAÑA FIGUEROA Y ESPERANZA CEBALLOS MAGAÑA, todo lo que he pasado me ha servido para saber que ser su hijo es de las cosas mas grandes de mi vida, con todo mi amor para ambos, gracias por todo.

A MIS HIJOS:

BERNARDO, IRLANDA Y VERÓNICA, son el motor de mi vida, que afortunado he sido por tenerlos como hijos, gracias guerrosos los amo.

A MI ESPOSA:

VERONICA por todo lo que has hecho por mi, te debo la vida, eres lo mejor que me pudo haber pasado, **TE AMO FLACA**, gracias.

A MIS HERMANOS:

PEDRO, ALEJANDRO, OCTAVIO, JULIA MARIA Y DANIEL, por todo el apoyo que he tenido siempre, gracias.

AL M. V. Z. HUGO ALVAREZ HERNÁNDEZ

Muchas gracias doctor por todo el apoyo prestado para la realización de este proyecto.

A MIS ASESORES:

MC. RAFAEL TZINTZUN ACOSTA Y MC. MELBA RAMÍREZ GONZALEZ que sin su guía y tiempo no hubiese sido posible la realización de este trabajo. Mil gracias.

A LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO Y A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:

Por la oportunidad de formarme en esta profesión.

A PEPE:

Gracias por todo compa.

AL GAVVATT “ PRODUCTORES COORDINADOS “:

Por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES.

ALFONSO MONTAÑEZ BARRERA Y MARIA SOCORRO ARIAS GONZALEZ por la confianza y apoyo incondicional que siempre tengo de ellos. Muchas gracias por creer en mi y por guiarme en todo momento.

A MIS HIJOS:

BERNA por entender el tiempo que no le dedique por atender este compromiso, **IRLIS** por tenerme paciencia y animarme a trabajar, **VERÓ** por ser la mas pequeña y la que mas me necesita.

A MI ESPOSO:

BERNARDO por su apoyo y comprensión.

A MIS HERMANOS:

LA MORENA, JAIME, ESTELA, LETICIA, PONCHO, LILIA Y ULI por el animo que me dieron para terminar la tesis y el apoyo que recibí de ellos cada vez que se los pedí. Gracias a todos.

AL M. V. Z. HUGO ALVAREZ HERNÁNDEZ:

Gracias Doctor por el tiempo concedido y su apoyo incondicional, para la conclusión de este proyecto.

A MIS ASESORES:

MC. RAFAEL TZINTZÚN RASCÓN Y MC. MELBA RAMÍREZ GONZÁLEZ que sin su guía y tiempo no hubiese sido posible la realización de este trabajo. Mil gracias.

A LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO Y A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:

Por la oportunidad de formarme en esta profesión.

AL GGAVATT “PRODUCTORES COORDINADOS”:

Por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

AL M. V. Z. MARIO BELTRÁN PACHECO:

Infinitas gracias doctor por su apoyo y consejos. Por la oportunidad de permitirme ser su amiga y compañera de trabajo.

A MI COMPADRE PEPE:

Por su asistencia técnica. Gracias compadre.

AL “GGAVATT PRODUCTORES ORGANIZADOS DE LA QUEMADA” :

Del cual soy asesora técnica, por el tiempo que me concedieron para concluir este trabajo. Gracias a los señores Ignacio Quezada Ibarra, Emigdio García Magaña, Salomón Contreras Magaña, Felipe Magaña Quezada, Antonio Magaña Lemus, Salvador García Magaña, Miguel Quezada Medina, J. Reyes Chávez Lemus, Antonio Magaña Magaña, Urbano Magaña Quezada, Adolfo Quezada Magaña, J. Jesús Galván Ortega, Florencio Magaña Páramo, Ignacio Magaña Magaña y Gustavo Magaña Cancino.

A TOÑA, REBE, TOBI, SALOME, LUPE, ESTHER, ELISA Y NATAS:

Mil gracias por toda su ayuda incondicional y por recibirme en su casa tan amablemente sin merecerlo.

A MI AMIGA DAMARYS:

Gracias amiga por tu gran ayuda y comprensión.

A MI AMIGO JORGE:

Por darme animo y por su gran amistad.

A DIOS:

Por darme la fuerza para realizar este sueño.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
CONCLUSIONES.....	58
LITERATURA CITADA.....	59

INDICE DE FIGURAS

Grafico No. 1 Frecuencia de la mastitis subclínica por subgrupos.....	53
---	----

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Instalaciones de las unidades de producción.....	33
Tabla No. 2 Recursos de las unidades de producción.....	35
Tabla No. 3 Cultivos y uso de la tierra.....	36
Tabla No. 4 Distribución de las unidades de producción.....	39
Tabla No. 5 Sistemas de producción de las unidades de estudio.....	40
Tabla No. 6 Sistemas de alimentación de las unidades de producción.....	41
Tabla No. 7 Porcentaje de mastitis subclínica.....	42
Tabla No. 8 Estructura de los hatos.....	43
Tabla No. 9 Indicadores de reproducción de los hatos.....	45
Tabla No. 10 Indicadores de producción de los hatos.....	46
Tabla No. 11 Acomodo por subgrupos.....	47
Tabla No. 12 Ubicación de las unidades de producción.....	48
Tabla No. 13 Instalaciones de las unidades de producción.....	49
Tabla No. 14 Cultivos y uso de la tierra.....	50
Tabla No. 15 Estrategias de alimentación.....	50
Tabla No. 16 Estructura de los hatos.....	51
Tabla No. 17 Carga animal.....	52
Tabla No. 18 Indicadores reproductivos por subgrupos.....	55
Tabla No. 19 Indicadores de producción por subgrupos.....	56

RESUMEN

“CARACTERIZACION DEL SISTEMA LECHERO EN LAS COMUNIDADES, EXHACIENDA LA MAGDALENA, SANTA ANA DEL ARCO Y EL LOMETON MUNICIPIO DE TARIMBARO MICHOACAN”.

Tesis por: Bernardo Magaña Ceballos y Verónica Montañéz Arias, asesorados por el MC. Rafael Tzintzún Rascón y la MC. Melba Ramírez González.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U. M. S. N. H.

La presente investigación es con el objetivo de caracterizar el sistema de producción láctea en las comunidades de Exhacienda La Magdalena, Santa Ana del Arco y El Lometón municipio de Tarímbaro, con un grupo de 12 productores originarios de estas localidades. Los cuales están constituidos a partir de octubre del 2002 como GGAVATT (Grupo Ganadero en Validación y Transferencia de Tecnología) bajo el nombre de “Productores Coordinados”. Con el estudio de los resultados obtenidos en las visitas de campo, la información que proporcionan los productores, así como la investigación bibliográfica, se pretende establecer una comparación de resultados al dividir a los productores en tres grupos de acuerdo a la producción láctea, en grupo cabeza, grupo media y grupo cola. Los resultados obtenidos demuestran que los productores que están a la cabeza han adoptado la tecnología sugerida de mejor forma que los grupos media y cola respectivamente, lo anterior se ve reflejado en la gran diferencia que existe en la producción láctea entre el grupo cabeza y el grupo cola. Se puede observar que con los resultados obtenidos, pueden tomarse una serie de decisiones encaminadas a la mejoría en la producción láctea y que los productores que constituyen los grupos media y cola adopten la tecnología necesaria para acercarse al grupo cabeza tomando como referencia que este es mejor productivamente hablando.

INTRODUCCIÓN

La ganadería representa un eslabón importante para el desarrollo de la economía de un país, debido a que en general el sistema agropecuario enfrenta una seria problemática, como consecuencia de sistemáticas crisis económicas, que desde hace más de 20 años han padecido la mayor parte de los países del mundo, las cuales han dado como resultado que los productores no cuenten con recursos suficientes para implementar tecnologías de vanguardia que coadyuven a optimizar los procesos productivos.

Sin embargo en México, es sorprendente la falta de información de la situación en la que se encuentra la producción animal y la productividad de las explotaciones, diversificado aún más por las distintas regiones, climas y cultura, lo que nos permite medir la trascendencia, importancia y necesidad de la aplicación de tecnologías disponibles en la actualidad.

Considerando el alto índice de dependencia alimentaria, mayor al 35% en 1992 hacia el producto leche, se hace necesaria la organización de productores de ganado lechero, de diversas organizaciones gubernamentales y de estudios de nivel superior para fomentar el desarrollo del sector en general. Esto será más simple si se identifican y analizan los factores que han impedido el desarrollo del sector agropecuario, a nivel de unidad de producción y región. Por lo que los alimentos de origen animal han tenido una creciente demanda derivada de la necesidad de proporcionar a una población que crece a ritmo acelerado, una alimentación que cubra sus necesidades nutricionales con un adecuado nivel de calidad (Ramírez y Ramírez, 1996).

Es necesario señalar la importancia de acciones coordinadas entre las autoridades y los particulares para el análisis y la generación de información que se apegue cada vez más a la realidad en un esfuerzo permanente que se debe de favorecer e impulsar para poner a México al día y a la vanguardia. De acuerdo con los recursos y posibilidades de los productores, para que estos a su vez adopten y apliquen la información generada (Anuario Estadístico, 2003).

ANTECEDENTES

Nacionalmente la ganadería ha crecido productivamente, en el año 2001, México ocupaba el 9º lugar a nivel mundial en inventario de ganado con 30,600,000 cabezas por lo que se ubicaba entre uno de los principales productores de alimentos de origen animal, ya que en ese año se produjeron 9, 472,293 toneladas de leche y 1, 444, 621 toneladas de carne (SAGARPA, 2003; SAGARPA, 2003^a; SAGARPA, 2003^b).

La producción de leche en pequeña escala, es una actividad muy importante en México, no sólo por el número de productores dedicados a esta actividad, sino por la cantidad de leche que aporta al consumo nacional (40%) y por el número de empleos en el medio rural, por lo cual contribuye a reducir la migración a los grandes centros urbanos.

En la mayoría de los casos de producción lechera en pequeña escala existe una interacción e interrelación con la agricultura y la participación directa de los productores y sus familias en la producción de leche, así como la ocurrencia de esta actividad en las más variadas regiones y ecosistemas del país hacen de esto un objeto de estudio complejo, debido a la cantidad de variables externas e internas al sistema que intervienen en el proceso de producción, como son: los factores ambientales, sociales y económicos, así como productivos (Montaño, *et al.*, 1985; Arriaga *et al.*, 1997; Cervantes *et al.*, 1997).

A nivel nacional el estado de Michoacán representa el 3% de la superficie total del país, en el 2001 se contaba con un inventario ganadero de 1, 690,688 cabezas de ganado de carne y 352,093 de ganado lechero; una producción de 49,652 toneladas de carne y 302,569 toneladas de leche, por lo que se confirma que la ganadería tiene un gran potencial por investigar (INEGI, 2003; SAGARPA^b, 2003).

La complejidad de estos sistemas y la gran cantidad de variables que intervienen, dificultan su estudio a través de los enfoques convencionales de investigación, por lo que se requiere de un método estructurado y holístico que permita alcanzar los

objetivos trazados. Ya sea a corto o a largo plazo con el fin de que los pequeños productores puedan incorporar las tecnologías que les faciliten la realización de sus objetivos.

El enfoque de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuarios (ISPA) ofrece un método que permite abordar de manera sistemática y organizada el estudio y mejoramiento de sistemas de producción de leche en pequeña escala, incorporando una visión holística al estudio.

Así mismo la Investigación en Sistemas Agropecuarios es una metodología que no solo permite una efectiva identificación y solución de problemas, sino que también permite el desarrollo, evaluación y mejoramiento de tecnologías para la producción de pequeños productores. Los cuales desempeñan un papel importante en el panorama nacional y a su vez en el estado, principalmente en lo que se refiere a la producción de leche en pequeña escala y de los que dependen un gran número de familias mexicanas (Castelán *et al.*, 1997).

Un componente que es clave para el adelanto tecnológico y productivo de los sistemas duales es el desarrollo de alternativas tecnológicas viables para los productores con tan limitados recursos (Rivas y Holmann, 2000).

Una caracterización del sistema de producción permitirá conocer, entender y analizar el sistema de producción, así como diagnosticar la problemática y las limitantes que la afectan, y de esta manera adoptar las tecnologías apropiadas que contribuyan a solucionar la problemática identificada (Arriaga *et al.*, 1997 y Rivera *et al.*, 2002).

Los parámetros han sido mejorados con la adopción de tecnología, en la mayoría de las explotaciones la disponibilidad de los recursos limita el uso poco racional de los pastizales nativos y la dependencia del temporal para el aprovisionamiento de forrajes; el poco o nulo control de empadres y selección de vientres y escasa suplementación animal (Lara *et al.*, 1994; Pérez y Ordaz, 1996).

Por lo que se hace necesaria la participación de autoridades competentes en conjunto con los productores, lo cual permita que estos adquieran conocimientos generados en centros de investigación y que sean aplicables en sus empresas, de acuerdo a su alcance y posibilidades. El modelo denominado Grupo de Ganaderos en Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT), es el resultado de un proceso en el que se acumularon los esfuerzos de las acciones de generación, transferencia y adopción de tecnología realizados por la investigación pecuaria del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en los estados de Veracruz y Tabasco (INIFAP, 2001).

En 1983, el Campo Experimental Pecuario La Posta de Paso del Toro Veracruz, inició en el Municipio de Tepetzintla, Veracruz un proceso de validación y transferencia de tecnología a partir de un grupo de productores, al que se le denominó “Programa Ganadero Tepetzintla”, del cual se evolucionó al modelo GGAVATT en 1990 (Aguilar *et al.*, 2002).

Paralelamente, en 1983 con las actividades del campo experimental la Posta, nace el grupo del municipio de Tamapa, que se inicio bajo un enfoque del Programa de Mejoramiento Continuo a Ranchos Ganaderos en el marco del Programa de Desarrollo Rural Integral del Trópico Húmedo.

Con estos antecedentes se realizo en 1990 una reunión interinstitucional del sub-sector pecuario en el estado de Veracruz en el que se presentaron las diferentes experiencias que sobre transferencia de tecnología se tenían hasta entonces. En dicha reunión participaron instituciones de investigación y docencia como: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), El Colegio de Posgraduados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana e instancias de Gobierno tales como la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero (SEDAP) del estado de Veracruz (Aguilar *et al.*, 2002).

Después de experimentar con diferentes actividades y procesos tendientes a transferir a los productores pecuarios de México las tecnologías que generan los centros de investigación, e incidir en la transformación productiva y en los niveles de bienestar de los productores. El modelo GGAVATT ha demostrado ser un método exitoso para lograr mediante un trabajo grupal y coordinado estas expectativas. Los componentes, estructura y características generales de este modelo GGAVATT son los siguientes:

- Integración y articulación de un grupo de productores de una misma especie producto y sistema de producción, en torno a una de las unidades del propio grupo que opera como Modulo de Validación de Tecnología que es generada por los centros de investigación. Dicho grupo es apoyado por un asesor técnico que a su vez se apoya en la información, tecnología y capacitación que le proporcionan los centros de investigación.
- El grupo en cuestión así como la asesoría técnica y el apoyo de los centros de investigación, se organiza libre y voluntariamente, mediante acuerdos y compromisos considerados entre los participantes. La determinación de objetivos, metas y acciones, así como su ejecución, seguimiento y evaluación, son negociados y puestos en marcha con la intervención de todos los miembros del grupo.
- Mediante este mecanismo, en la unidad productiva que opera como Modulo de Validación, se prueban en las condiciones reales del productor y como última fase de la investigación, las bondades de las tecnologías que generan los centros de investigación.

Así mismo y mediante el uso de todas las herramientas, acciones y procesos que son utilizados para la transferencia de tecnologías pecuarias, se promueve el uso de alternativas tecnológicas que permitan una producción sostenible y rentable (Aguilar *et al.*, 2002).

La caracterización de los componentes antes indicados, así como sus funciones, interacciones, principios organizativos y para su operación, se resumió en la expresión Modelo Grupo Ganadero en Validación y Transferencia de Tecnología que implica la existencia de tres componentes: los ganaderos, los centros de investigación u otras instituciones y los asesores técnicos, que interactúan recíprocamente con funciones definidas y complementarias entre si y organizadas de acuerdo a principios y métodos de trabajo y operación grupal.

Dentro de las características que identifican el modelo GGAVATT se pueden señalar:

1. - La Autonomía. Entendida como la capacidad que tiene el grupo de productores de decidir su forma de organización, acciones, objetivos y metas, considerando sus intereses y recursos.
2. - La Flexibilidad. El modelo, en las condiciones probadas, ha mostrado que tiene un amplio ámbito y rango de adaptabilidad, de acuerdo al entorno ecológico y las condiciones técnicas, sociales económicas y culturales de los productores.
3. - La Capacitación continua. Al propiciar la capacitación y el intercambio continuo de información y experiencias, sus componentes (productores-asesores-institución de investigación) permiten fortalecer la capacitación técnica del grupo para manejar adecuadamente los recursos naturales, productivos y económicos. La metodología utilizada es principalmente la de aprender haciendo.
4. - El Enfoque holístico. En las actividades de los grupos se considera la planeación y el manejo integral de los recursos para su rentabilidad del sistema productivo.
5. - La Cooperación. El funcionamiento del modelo se basa en el diálogo y negociación entre los componentes del GGAVATT (Aguilar *et al.*, 1996).

El elemento articulador de los fundamentos del modelo GGAVATT es el trabajo grupal que se organiza en torno a objetivos y metas que son compartidos entre los participantes; los cuales se reúnen mensualmente con lo que se le da oportunidad a los integrantes de grupo para que tengan una participación activa en la toma de decisiones y acuerdos.

La filosofía sobre la que se fundamenta el modelo GGAVATT, es tanto las decisiones como las acciones se inician y finalizan con y para el productor (Aguilar *et al.*, 2000). Los principios de trabajo en grupo que contextualizan y fundamentan al modelo GGAVATT son:

- a) La toma consensuada de decisiones relacionada con los objetivos, la programación, ejecución y evaluación de las actividades de grupo.
- b) La colaboración voluntaria de los miembros de grupo, quienes comparten y participan de experiencias que potencializan los resultados, debido al efecto sinérgico de la participación.
- c) El análisis colectivo de los problemas y alternativas de solución.
- d) La negociación como método de solución de diferencias y controversias. La búsqueda de respuestas alternas orientadas a la satisfacción común (Aguilar *et al.*, 2000).

En el proceso de generación-transferencia-adopción de tecnología (G-T-A), se parte de la premisa de que la investigación debe comenzar con el productor y terminar con el productor. Igualmente se considera una relación armónica entre las distintas fases del proceso con un fin u objetivo común: El desarrollo rural. Con la finalidad de incrementar la productividad de los ranchos, así como mejorar el nivel de vida de los productores y su familia y fomentando, además, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales (Sánchez, 1984; Mena, 1997; Toledo, 1998; Aguilar *et al.*, 2002).

Para la realización de esta investigación es necesaria la caracterización del sistema de producción para definir el método de análisis. Una vez que se tiene conocimiento de la situación de la unidad de producción.

Los métodos de análisis de grupo, son muy sencillos, poco costosos, fáciles de comprender y practicar y proporcionan un buen conocimiento no solamente de la empresa, sino también del cuadro técnico y económico en la que aquella está situada.

Todos los métodos presentan dos características esenciales: el beneficio de la empresa se calcula globalmente y el análisis se realiza por comparaciones entre empresas (Etgen y Reaves, 1990; Cordonnier *et al.*, 1995).

Con el análisis de un grupo de empresas se intenta detectar los efectos que sobre el nivel de beneficios provoca un cambio en la composición de los factores variables. En él se estudian las relaciones existentes entre el beneficio y la elección de las actividades, o el nivel de utilización de las materias primas. Siempre y cuando estén disponibles y al alcance de las posibilidades de los propios productores.

Esto no se puede estudiar con precisión más que para capacidades y equipo de producción similares. En lo que se refiere a las características que intervengan en la productividad de una empresa. Por lo que las empresas son seleccionadas en función de estos criterios.

Con el fin de realizar cómodamente las comparaciones de los niveles de utilización de los diferentes factores, las empresas se ordenan por orden creciente de beneficio unitario. Las peores empresas (en general se retienen unas cuatro o cinco como mínimo) constituyen el llamado subgrupo de cola. Las mejores (igualmente cuatro o cinco) forman el subgrupo de cabeza. Para cada uno de estos subgrupos y para el grupo entero, se calcula la media aritmética, ponderada o no, de los valores de los principales criterios cuya variación queremos estudiar.

Los valores medios del subgrupo de cabeza constituyen las normas-clave y, de hecho, estas normas representan frecuentemente las metas deseables que se proponen al conjunto del grupo.

Cuando el grupo de empresas ha sido dividido en subgrupos, puede procederse a su análisis. En efecto, para el estudio de cada criterio, disponemos de tres valores, que corresponden a niveles de eficacia económica y que nos permiten obtener indicaciones de tendencias. Y pueden distinguirse tres fases en el análisis:

Primera fase: Estudio del potencial regional y de las características propias de la empresa. Las temperaturas medias, la pluviometría, los accidentes meteorológicos del año, los cuales pueden ser la explicación a los resultados obtenidos y tomar en cuenta que los rendimientos pueden ser accidentalmente bajos, lo que no significa que el sistema de producción de determinada empresa sea malo.

Segunda fase: Comparación de los equipos de producción entre los tres subgrupos de empresas (cabeza, media, cola). Este estudio nos permite determinar algunas de las razones de las irregularidades observadas en los resultados y la búsqueda de puntos débiles en la composición del equipo productivo. El cuál puede ser, insuficiente por no poder sacar partido de todo el potencial natural de la región. Puede ser, excesivo por que nos hace correr el riesgo de tener insuficientemente empleado el equipo y esto a su vez originar gastos de estructura demasiado elevados. Y por último, la productividad del factor más abundante se ve limitada por la insuficiencia de los demás factores.

Tercera fase: Este análisis es muy importante y debe realizarse refiriéndose a los resultados de las dos primeras fases, procediendo después a la comparación del empleo de los factores variables en los tres subgrupos de empresas.

En principio se estudia la naturaleza, la elección y el nivel de intensidad de las actividades en los tres subgrupos, con el fin de descubrir las tendencias que predominan en las mejores empresas. En la práctica, el simple exámen de los

diferentes valores que toma un mismo criterio en los tres subgrupos, no basta para determinar la orientación deseable de los sistemas de producción, sino que es necesario comprobar que esa orientación es técnicamente posible y que no esta en contradicción con otros objetivos, no menos deseables. El análisis de grupo, es un método que nos permite hacer las comparaciones necesarias entre grupos, es fácil de entender por los propios productores debido a que es simple y no requiere de conocimientos profundos (Cordonnier *et al.*, 1985).

Las vacas lecheras necesitan nutrientes para su mantenimiento, para el crecimiento si son inmaduras, para la reproducción si están preñadas y para la producción. Durante muchos años se realizaron estudios de los requerimientos mínimos de cada uno de los nutrientes necesarios para estas funciones y para prevenir indicios de deficiencia.

Todos los animales lecheros requieren de ciertos nutrientes para su mantenimiento. Estos nutrientes se definen como los necesarios para mantener en homeostasis el cuerpo del animal, es decir, ni ganar ni perder peso, no preñado y no productor. Estos requerimientos son proporcionales al peso corporal del animal.

Los animales inmaduros necesitan nutrientes adicionales para crecimiento, y para formación de nuevo músculo y hueso. Los requerimientos de las vacas lecheras para el crecimiento continúan hasta que alcanzan 5 ó 6 años de edad (Etgen y Reaves, 1990).

Los animales preñados necesitan nutrientes adicionales para reproducción o crecimiento del feto. La cantidad de nutrientes necesaria para esta función es muy pequeña hasta los dos últimos meses de la gestación, que es cuando se verifica la mayor parte del crecimiento del feto.

Las vacas lecheras también necesitan nutrientes adicionales para la producción de leche. La cantidad necesaria para esta función es proporcional a la cantidad y a la composición de la leche producida.

Si se conocen el peso y edad del animal, la etapa de la lactación la producción diaria de leche y el porcentaje de grasa de mantequilla, es posible estimar los requerimientos diarios de nutrientes del animal para energía y proteína, calcio, fósforo, caroteno, vitamina A y vitamina D.

Los requerimientos estimados de nutrientes pueden considerarse como una guía o punto base para la alimentación del ganado lechero. Los requerimientos del National Research Council (N. R. C.) se basan en datos de investigación de varios animales bajo una variedad de condiciones ambientales.

El ganado lechero requiere cinco clases de nutrientes: agua, energía, proteína, minerales y vitaminas, a fin de satisfacer sus necesidades, mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción.

El ganado lechero debe disponer en todo el tiempo de grandes cantidades de agua dulce y limpia para beber. La falta de cantidades suficientes de agua o agua de mala calidad potable (estancada, contaminada por heces, orina o alimento descompuesto, o convertida en no potable por otras causas) restringe significativamente la producción de leche. El ganado vacuno suele consumir 3-4 unidades de agua por cada unidad de pienso seco. Esto equivale de 60-100 litros o más diarios para vacas de alta producción (Etgen y Reaves, 1990).

Se requiere de energía para mantener las funciones normales del cuerpo del animal, tales como respiración, digestión, metabolismo, crecimiento y producción. Para el ganado lechero se requieren grandes cantidades de energía. Con excepción del agua, la energía es el principal nutriente que requiere el ganado lechero, y normalmente comprende del 70 al 80% de la ingestión de nutrientes no agua. Requerimientos diarios de 20-40 megacalorías (mcal) son comunes para las vacas lecheras lactantes.

En las vacas lactantes maduras la deficiencia de energía se manifiesta en una producción reducida y pérdida de peso corporal. En los animales jóvenes esta

deficiencia da por resultado crecimiento retardado y retraso de la pubertad. La ingestión insuficiente de energía para mantenimiento corporal aunada a una producción de grandes cantidades de leche es un grave problema en muchas granjas lecheras.

La energía la proporcionan los carbohidratos, las grasas y la proteína. Normalmente los carbohidratos suministran la mayor parte de la energía para el ganado lechero, ya que suelen ser la fuente más económica de energía.

Se requiere proteína en las raciones de los animales para proporcionar un suministro de aminoácidos necesarios en la separación y síntesis de tejidos, síntesis de hormonas, síntesis de leche y muchas otras funciones fisiológicas. En las raciones de las vacas lecheras constituye del 10-18% de la ingestión de nutrientes de materia seca. Los requerimientos diarios de las vacas lactantes varían de 2-4 o más Kg. diarios de proteína total, según el tamaño del cuerpo y el nivel de producción de leche (Etgen y Reaves, 1990).

La deficiencia de proteína en los animales lecheros inmaduros da como consecuencia un menor ritmo de crecimiento y de maduración. En las vacas lactantes las dietas deficientes de proteína provocan una producción reducida, pérdida de peso corporal y poco apetito.

La proteína es uno de los nutrientes más costosos que necesita el ganado lechero, debido a la cantidad relativamente grande necesaria y al alto costo por unidad. Las raciones deficientes en proteína reducen grave y rápidamente la producción de leche, a causa de las escasas reservas orgánicas. El suministro de proteína en exceso hace que el sobrante de proteína sea utilizado por el animal como energía.

Los elementos minerales requeridos por el ganado lechero son sodio, cloro, calcio, fósforo, yodo, cobre, hierro, cobalto, magnesio, potasio, manganeso, zinc, azufre, flúor, molibdeno y selenio. En el cuerpo del animal se encuentran otros minerales, pero no se ha establecido su necesidad. Se requieren de grandes cantidades de calcio, fósforo,

potasio, sodio y cloro, pero los llamados minerales vestigiales también son importantes para mantener la función corporal apropiada.

Cuando las vacas de producción media son alimentadas con piensos poco digeribles de leguminosas cosechadas en suelos encalados y fertilizados y con una mezcla de granos que contiene algunos ingredientes ricos en proteína, no habrá necesidad de minerales adicionales, excepto sodio y cloro, que suelen proporcionarse como cloruro de sodio (sal), los piensos sin leguminosas y con leguminosas de baja calidad son mucho más pobres en minerales.

Los forrajes de leguminosas son las mejores fuentes de calcio. Las harinas oleosas ricas en proteína y el salvado de trigo son las mejores fuentes de fósforo. Las raciones con mucho pienso rico en fibra y con poco grano suelen ser pobres en fósforo; las raciones con mucho grano y poco pienso rico en fibra probablemente serán pobres en calcio. Las vacas con altos niveles de producción tienen proporcionalmente mayores necesidades de minerales. Los animales a veces sufren un suministro inadecuado de minerales en relación con sus necesidades.

Las vitaminas desempeñan una función importante en la nutrición animal. Estos compuestos orgánicos afectan profundamente a la producción de las granjas lecheras al aumentar la eficiencia de la producción y prevenir enfermedades nutricionales. El ganado lechero necesita las mismas vitaminas que otros animales; no obstante, en condiciones normales sus piensos proporcionan las vitaminas o pueden ser sintetizadas en el cuerpo animal. Las vitaminas B y la vitamina K son sintetizadas en el rúmen, mientras que la vitamina C lo es en los tejidos orgánicos. En la ración solo deben proporcionarse las vitaminas A, D y E.

Vitamina A y caroteno. El caroteno es el precursor de la vitamina A. Las plantas no tienen vitamina A en su composición, pero contienen caroteno. El animal puede transformar el caroteno de color amarillo en vitamina A en la pared intestinal o en el hígado o en ambos. La vitamina A es necesaria para una reproducción apropiada;

influye en la síntesis de ciertas hormonas, desempeña una función específica en la síntesis de la proteína y forma parte del pigmento visual del ojo.

Las vacas necesitan para mantenimiento de 10-11 miligramos de caroteno de 4,000-5,000 U. I. de vitamina A, por 100 Kg. de peso corporal. Duplicar dicha cantidad satisface los requerimientos mínimos para mantenimiento, gestación y lactación. Una vaca preñada adulta necesita 100-150 Mg. de caroteno o 40,000-60,000 U. I. de vitamina A por día.

Las señales de que hay deficiencia de vitamina A son ceguera nocturna, degeneración de la mucosa del tracto respiratorio, boca, ojos, tracto intestinal, uretra y vagina.

Vitamina D. Los forrajes y ensilajes verdes son pobres en vitamina D. La porción verde o respiratoria de las plantas forrajeras esta esencialmente desprovista de actividad de vitamina D. La luz solar, y otras luces que contienen rayos ultravioletas, transforman la provitamina D, ergosterol y compuestos relacionados con la vitamina D. Se encuentran pequeñas cantidades de estas provitaminas en la mayor parte de los piensos comunes, que, al ser expuestos a la luz solar, las convierten en vitamina D.

Los henos curados a la sombra suelen tener poca de esta vitamina. El ensilaje de maíz puede tener una cantidad moderada. El heno de alta calidad curado en el campo es el mejor forraje para proporcionar vitamina D. El ganado vacuno expuesto a los rayos solares generalmente no carecerá de esta vitamina, pues los rayos ultravioleta del sol, al actuar sobre estas provitaminas en el cuerpo del animal, producen suficiente vitamina D para sus necesidades.

Complejo vitamínico B. Es un término aplicado a un grupo de vitaminas 12 ó mas. Es improbable que en las raciones de las vacas lecheras estén ausentes estas vitaminas, por dos razones, 1) El forraje verde, tal como los pastos, es rico en estas vitaminas. El heno y los ensilajes de leguminosas bien curados son buenas fuentes. El heno mixto también ayuda a proporcionarlas. 2) La vaca lechera por acción de los microorganismos

del rúmen, tiene la capacidad de sintetizar estas vitaminas. Así la vaca tiene asegurado un amplio suministro, aunque el pienso carezca de ellas.

No es usual que la vaca lechera presente deficiencias de estas importantes vitaminas.

Vitamina C (ácido ascórbico). La falta de ácido ascórbico en la ración de ciertos animales (hombre, mono y cobayo) conduce a una enfermedad conocida como escorbuto. En el ganado vacuno esta enfermedad es desconocida. La vaca tiene un requerimiento para sus necesidades en sus tejidos corporales. La cantidad de vitamina C de la leche no es afectada grandemente por la cantidad consumida en el pienso.

Los forrajes verdes y las semillas germinadas son ricos en vitamina C; los ensilajes son buenas fuentes. Los piensos difíciles de digerir, (secos), los granos y sus subproductos carecen de esta vitamina. La vitamina C se oxida fácilmente, por lo que es casi inútil administrarla a las vacas (esta vitamina sería oxidada en el rúmen y recibiría poco beneficio de ella).

La conservación de forraje, es el método para preservar o conservar los forrajes verdes, con alto contenido de humedad, que se basa en la fermentación del forraje (Shimada, sfp).

Vitamina E. La vitamina E es necesaria para la buena reproducción de ciertas especies animales, pero en la vaca lechera no hay deficiencia. Los piensos comunes contienen un amplio suministro de esta vitamina. Se desconoce el requerimiento para las vacas lecheras, pero los terneros necesitan menos de 40 Mg. por día (Etgen y Reaves, 1990).

La producción láctea se ve sujeta a innumerables factores no genéticos; la vaca está sometida a una actividad increíblemente grande, y es muy sensible a factores como nivel de nutrición, técnicas de manejo, edad, manejo reproductivo y enfermedades.

Los animales lecheros continuarán ocupando una posición importante en la economía mundial de la producción de alimentos debido a las excelentes y singulares propiedades nutritivas de la leche, la alta eficacia de la glándula mamaria y la elevada eficiencia total de las razas lecheras mejoradas, y porque la mayoría de los animales lecheros son rumiantes y como tales de rendimientos relativamente altos consumiendo forrajes y otros alimentos que no puede utilizar el hombre directamente en su alimentación.

Bajo el punto de vista de rendimiento lechero por animal, vacas, cabras y en menor cuantía las ovejas han sido seleccionadas y criadas específicamente por su producción lechera. Los registros de producción de rebaños e individuales constituyen una indicación del inmenso potencial de producción de alimentos por parte de las razas lecheras.

El manejo consiste en juicios y decisiones basados en la aplicación de los principios de ciencias tales como: nutrición, fisiología y genética. Se pretende utilizar los conocimientos de estas, en cuanto sea factible financieramente, para que la producción de los animales alcance un alto nivel. Así el ganadero para alcanzar el éxito debe combinar las buenas prácticas mercantiles con la ciencia y el arte de cuidar a sus animales y el deseo de responder a sus necesidades.

El fracaso en el manejo de la reproducción puede originar la pérdida de una producción valiosa, porque la vaca mantiene su producción durante más tiempo y con un nivel más bajo en la curva de lactación.

Las terneras son más difíciles de fecundar y conciben con menor facilidad que los animales adultos, porque los períodos de celo son más cortos y difíciles de detectar, y porque aún no han madurado totalmente desde el punto de vista sexual.

Porcentajes aceptables de concepción existen cuando las terneras son fecundadas a los 11.4 meses de edad promedio tras 2-3 períodos de celo y antes de alcanzar 270 Kg.

de peso. Para que el útero vuelva a la normalidad después del parto suelen ser precisos 60 días. El período de gestación es de 279 días aproximadamente, así para parir cada 365 días, la vaca deberá estar preñada el día 84 después del parto. Como norma deberá comprobarse el estado sanitario del tracto genital 45 días después del parto y realizar la cubrición en el primer celo que se presente pasados 60 días del parto. Cada año las vacas deberán descansar de 45-60 días antes del parto para que se regenere el tejido alveolar de la ubre (Cole y Ronning, 1984).

La eficiencia reproductiva se ve afectada por diversos factores tales como: medio ambiente, nutrición, clima y enfermedades.

Existen diferentes formas para juzgar la eficiencia reproductiva de un hato y estas son, Intervalo entre partos: Es el tiempo que transcurre entre un parto y el siguiente del mismo animal y este puede ser clasificado de la siguiente forma:

Excelente. 12 meses o menos entre un parto y el siguiente.

Bueno. 12-13 meses entre un parto y el siguiente.

Regular. 13-14 meses entre un parto y el siguiente.

Malo. 14-15 meses entre un parto y el siguiente.

Pésimo. > 15 meses entre un parto y el siguiente (Cole y Ronning, 1984).

El intervalo entre partos es el parámetro más importante. Desde el punto de vista de productividad y el mejor índice para evaluar la eficiencia reproductiva de cualquier hato bajo condiciones de campo. Este período a su vez se divide en dos etapas:

a).- Primera etapa. Días abiertos, es el tiempo transcurrido desde el momento del parto hasta la concepción, este período se ve afectado por la presencia de anestros después del parto y por el incremento en el número de servicios para obtener una preñez efectiva debido a problemas hormonales, nutricionales y mal manejo.

b) Segunda etapa.- Gestación, es el tiempo transcurrido desde el servicio fértil hasta la fecha del parto este período en general se considera constante dentro de cada raza. Por esta razón el período de días abiertos es el parámetro que más contribuye a determinar el intervalo entre partos.

Un eficiente manejo en cuanto a la detección de calores y anomalías en el ganado hará reducir el intervalo entre partos y la baja fertilidad del hato (por selección y sustitución de animales problema).

Intervalo al primer celo. Es el tiempo que transcurre entre el parto y el primer calor y éste puede fluctuar entre 3-29 días.

Intervalo al primer servicio. Es el tiempo que transcurre entre el parto y el primer servicio, que puede variar de 50-80 días y cuya variación depende de la involución uterina y los problemas post-parto que se hayan presentado, como son la retención placentaria, metritis, piometra. Con el fin de disminuir el número de servicios por concepción, es recomendable que la vaca sea tratada y este clínicamente sana antes de la cubrición; tratando de obtener el mayor número de animales gestantes antes de los 90 días post-parto.

Número de servicios por concepción. Es el número de servicios que se le dan a la vaca para que quede gestante, generalmente el 85% de los animales requerirá de 1-3 servicios, un 10% de 4 a más servicios, y un 5% no concebirá (Cole y Ronning, 1984).

Es importante tomar en cuenta el beneficio que le representa a las ganaderías de producción de leche la obtención de una buena producción por lo que las características de los hábitos adecuados de la ordeña y el uso de los procedimientos sanitarios, son de gran influencia, así como los materiales utilizados en la misma (Bath, 1982).

Es conocimiento común que la mastitis es una enfermedad de gran presencia que afecta al ganado bovino productor de leche. Se le detecta con mayor frecuencia durante el periodo de lactación, pero también se desarrolla durante el periodo no de lactación previo al parto o inmediatamente después de éste. La mastitis puede ser de origen infeccioso, mecánico o físico. Los signos clínicos que indican la presencia de la enfermedad son: inflamación, dolor y rubor en la región mamaria, fiebre, disminución o cese de la producción láctea y en ocasiones la enfermedad se torna sistémica para dar lugar a septicemia e incluso la muerte (Sumano *et al.*, 2004).

El término mastitis se refiere a la inflamación de la glándula mamaria sea cuál sea su causa. Se caracteriza por alteraciones físicas, químicas y casi siempre bacteriológicas de la leche, y por modificaciones patológicas del tejido glandular. Entre las anomalías más importantes de la leche cabe mencionar cambio de color presencia de coágulos y gran número de leucocitos. Aunque en muchos casos hay tumefacción, calor, dolor e induración de la glándula mamaria, una gran proporción de glándulas con mastitis no se identifican fácilmente por palpación manual ni por exámen visual de la leche utilizando copa de ordeño. Debido al elevado número de tales casos subclínicos el diagnóstico de mastitis depende actualmente en gran medida de pruebas indirectas basadas en el recuento de leucocitos en la leche.

Se han incriminado muchos agentes infecciosos como productores de mastitis y cada uno de ellos se estudia como entidad específica:

Streptococcus agalactie, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus zooepidermicus*, *Streptococcus dysgalactie*, *Streptococcus fecalis*, y *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Corynebacterium pyogenes*, *Corynebacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium* de otros tipos, *Bacillus cereus*, *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas pyocyaneus*, *Spharophorus necrophorus*, *Serratia marcescens*, *Mycoplasma* y *Nocardia*, el hongo, *Trichosporon*, y levadura, *Candida*, *Cryptococcus neoformans*, *Saccharomyces* y *Torulopsis* (Pérez, 1981).

En términos de pérdidas económicas es sin duda la enfermedad más importante con la cuál debe enfrentarse la industria lechera. Esta pérdida es ocasionada mucho menos por la mortalidad, aunque se registran casos mortales, que por la disminución de leche en los cuartos glandulares afectados.

El síndrome clínico puede variar desde una inflamación hiperaguda con toxemia a una fibrosis que se desarrolla gradualmente y que puede escapar a la observación hasta que ha sido destruida la mayor parte del tejido secretor. Hay peligro adicional de que la contaminación bacteriana de la leche de las vacas infectadas pueda hacerla inadecuada para el consumo del hombre o dificultar los procesos de elaboración de sus derivados y, en casos raros, proporcionar un mecanismo de diseminación de enfermedades al hombre. Pueden difundirse por esta vía la tuberculosis, faringitis estreptocócica, y brucelosis.

En muchos países las encuestas relativas al porcentaje de mastitis, sea cual sea su causa, señalan cifras equivalentes a 40% de morbilidad entre las vacas lecheras y una frecuencia de infección por cuartos glandulares de alrededor del 25%.

La mayor parte de cálculos ponen de manifiesto que en promedio un cuarto glandular afectado experimenta un 30% de disminución en su productividad. La infección de los cuartos glandulares durante el periodo seco disminuye 35% en la producción de dichos cuartos durante el siguiente periodo de lactancia. En los cuartos glandulares infectados en fases avanzadas de la lactancia se registra un 48% de merma en la producción (Pérez, 1981 y Córdova, sfp).

Se calcula que las pérdidas económicas causadas por la mastitis son del orden siguiente:

Valor de la producción láctea perdida	70%.
Valor de las vacas perdidas por selección prematura	14%.
Valor de la leche degradada o desechada	7%.

Tratamiento y gastos veterinarios 8%.

Se aceptan dos fuentes principales de infección en mastitis, la ubre infectada y el medio ambiente. En vacas lecheras, las infecciones importantes son aquellas que persisten fácilmente en la ubre, producidas por *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*.

Las bacterias residentes normales del medio, como *Escherichia coli* y *Pseudomonas pyocyaneus*, causan mastitis con mucho menos frecuencia, pero cuando lo hacen, la enfermedad es mucho más resistente a las medidas higiénicas de control. La contaminación de las manos del ordeñador, de sus ropas, y de las ventosas de la máquina de ordeño, por leche infectada procedente de cuartos glandulares enfermos, puede provocar diseminación rápida del proceso infeccioso a las ubres de otros animales.

En el diagnóstico y control de la mastitis, poseen valor indudable los métodos de laboratorio por examen de muestras de leche en busca de células, bacterias y cambios químicos, y para comprobar la sensibilidad de los gérmenes a las drogas específicas. Por virtud de lo costoso de los exámenes de laboratorio de gran número de muestras de leche, se ha prestado gran atención al desarrollo de pruebas prácticas en el campo basadas en los cambios físicos y químicos de la leche.

Como estas pruebas son indirectas y sólo descubren la presencia de cambios inflamatorios, solamente tienen valor como pruebas de selección y deben ser completadas por examen bacteriológico para determinar el germen causal y, si fuera necesario, su sensibilidad a los antibióticos y agentes químicos terapéuticos.

Las pruebas indirectas para la identificación de mastitis, ideadas principalmente para uso en campo, han quedado restringida casi enteramente a la determinación de la cantidad de DNA, y por lo tanto del número aproximado de leucocitos en la muestra. La prueba de California para Mastitis (CMT), es la usada con más frecuencia habiendo

probado su eficacia, sobre todo en manos de operadores hábiles. Refleja con exactitud el número total de leucocitos y de polimorfo nucleares de la leche.

Después de mezclar la leche y el reactivo ya preparado en un recipiente blanco, se leen los resultados como: negativos, indicios o reacción 1, 2 ó 3, según la cantidad de formación de gel en la muestra.

En el cuadro siguiente se exponen las relaciones entre la reacción CMT y el recuento de leucocitos de la leche y la disminución de productividad de las vacas afectadas (Pérez, 1981).

REACCION CMT	RECuento DE LEUCOCITOS POR MILILITRO	DISMINUCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LECHE
INDICIOS	500 000	6.0%
1	1 000 000	10.0%
2	2 000 000	16.0%
3	4 000 000	24.5%

(Pérez, 1981).

La CMT tiene la ventaja de que puede utilizarse con leche total de una vaca, muestras contenidas en recipientes individuales o mezclas totales de leche en tanque, así como muestras de cuartos glandulares independientes. Desde luego, los resultados son tanto menos exactos cuanto mayor es la dilución, y muestras totales de la vacada tolerarán en promedio alrededor de 18 % de vacas positivas antes de demostrar reacción de tipo 1.

Un grado 1 de reacción en la leche de la vacada sugiere la presencia de mastitis, mientras que un grado 2 ó 3 constituye indicador de una situación grave. Cuando se obtiene una muestra positiva en el grueso de la leche está indicado el examen bacteriológico de aquellos cuartos glandulares que hayan dado reacción CMT positiva.

La mastitis, como su nombre lo indica, constituye una reacción inflamatoria de la glándula mamaria que puede ser ocasionada por factores físicos, químicos, mecánicos o infecciosos. El 80% de los casos de mastitis son ocasionados por la invasión de microorganismos patógenos específicos en los pezones y tejidos de la ubre; el resto de los casos son resultado de lesiones traumáticas, con o sin invasión secundaria de microorganismos.

La CMT, determina la ocurrencia de mastitis. La dinámica de la presentación de la mastitis es un aspecto importante que hace necesario un control adecuado de la misma. Aun cuando se han logrado avances significativos en el control de la misma la enfermedad continúa siendo una de las principales causas de desecho de vacas por la baja producción y la calidad de la leche (Pérez, 1981).

La prueba de California es la utilizada con más frecuencia habiendo probada su eficacia sobre todo en manos de operadores hábiles. Refleja la cantidad de células somáticas (leucocitos y células epiteliales) de la leche. La combinación del DNA nuclear de las células en la leche con un detergente (Alquil-Aril-Sulfomato más Púrpura de Bromocresol) en un recipiente de la paleta especial produce un gel, los resultados se leen como Negativos, Traza, 1+, 2+ y 3+ según la cantidad de gel. Las vacas durante la primera semana después del parto o en las últimas etapas de la lactancia dan casi siempre reacciones positivas.

La prueba de Wisconsin para mastitis (WMT), es la segunda técnica más utilizada para el diagnóstico de la mastitis subclínica; requiere de una gradilla de 12 tubos de plástico fijos con capacidad de 15 ml y graduación de 1-6 ml; presentan un orificio central de 1.10 mm.

El reactivo utilizado es el mismo que el de la prueba de California para mastitis diluido en proporción de 1:1 usando agua destilada. En esta prueba se mezclan en cada tubo 3 ml de leche con 3 ml de reactivo, posteriormente se agitan durante 10 segundos y se

deja reposar la muestra por 15 segundos, luego se invierte 15 segundos y se procede a realizar la lectura.

Gran parte de la información necesaria para reducir la ocurrencia de mastitis ha estado disponible durante los últimos 30 años. El trabajo de investigación llevado a cabo durante las pruebas de Mastitis Fiel Experiment (MFE) en el Animal Research Institute (AGRI), en la década de los años 90, ideó la base de medidas importantes del control de la mastitis que se usan hoy día, que incluyen el acreditado plan de 5 puntos que recomendó:

- 1.- Tratamiento y registro de todos los casos clínicos.
- 2.- Baño de los pezones en desinfectante después de cada ordeño.
- 3.- Terapia de las vacas secas al final de la lactación.
- 4.- Eliminación selectiva de todos los casos de mastitis crónica.
- 5.- Mantenimiento periódico de las máquinas de ordeño.

Es necesario mencionar las infecciones frecuentes involucradas. Pueden ser agrupadas como sigue: los organismos que se mencionan provocan la mayoría de los casos de mastitis.

Contagiosos:

Staphylococcus aureus, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma*.

Ambientales:

Coliformes, *E. coli*, *Streptococcus uberis*.

Otros coliformes:

Citrobacter, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Pasteurella*, *Streptococcus fecalis*.

Hongos y Levaduras.

La mayoría de los casos de mastitis son causados por unas cuantas bacterias frecuentes (Blowey y Edmonson, 1995).

El riesgo de infección se halla determinado por el número de gérmenes patógenos, la frecuencia del contacto de la glándula mamaria con los microorganismos, la patogenicidad del germen y la capacidad defensiva específica de la ubre del animal.

La mastitis de la vaca, junto con los trastornos de fertilidad, constituye la causa más importante de la falta de rentabilidad de una unidad de producción. Amplios estudios, realizados en los principales países productores de leche, han mostrado que un 50% de todas las vacas padecen mastitis, que principalmente son de tipo subclínico.

La mastitis subclínica, cuya frecuencia es de 20-50 veces superior a la mastitis clínica, es hoy día el principal problema de todo el complejo patológico que representa la mastitis. Cuidadosos análisis indican que el 80% de las pérdidas de la producción de la leche son debidas a las mastitis subclínicas. Esta estimación procede del hecho de que el cuarto enfermo presenta una producción de leche que es de un 20% menor que la del cuarto paralelo sano (Kleinschroth *et al.*, 1989).

La inseminación artificial (IA), es una técnica mediante la cual se deposita el semen en el cuerpo del útero por medios artificiales en el momento mas adecuado para lograr la fecundación o preñez de las hembras. Esta permite utilizar sementales de alto valor productivo y de esta forma incrementar la producción de leche y carne, y permitir a la industria lechera el hacer uso generalizado de genes superiores para mejorar la eficiencia del ganado lechero (Ávila, sfp).

Algunas ventajas de la IA son las siguientes;

1.-Ofrece una mayor posibilidad de mejora genética mediante el uso de toros que han demostrado ser genéticamente superiores a un costo razonable.

2.-Hacer uso generalizado de toros genéticamente superiores al hacer más eficiente su semen. En monta natural un toro puede servir a 50-100 vacas por año. En la IA no es sorprendente que un toro sirva de 10,000- 20,000 vacas anualmente.

3.-Elimina el peligro que supone mantener un semental para el rebaño.

4.-Ofrece una elección más amplia de toros, evitando con facilidad la consanguinidad.

5.-Reduce el riesgo de adquirir y diseminar enfermedades venéreas infecciosas.

6.-Elimina los problemas de aparear toros de gran tamaño con vaquillas pequeñas y toros pequeños con vacas grandes.

Algunas limitaciones de la inseminación artificial son las siguientes:

1.-Detección de celo. Esta es probablemente la limitación más importante, en la IA el celo debe ser detectado por una persona, en vez de por el toro. Una persona es también quién debe sujetar e inmovilizar al animal para la inseminación. La dificultad de la primera operación y la incomodidad de la segunda, si no se efectúan conscientemente, pueden originar una reducción de la eficiencia reproductora y de la utilidad.

2.-Se requiere un técnico diestro y consciente. Las técnicas defectuosas del manejo del semen, la falta de higiene, las prácticas defectuosas de inseminación y las horas inapropiadas para la inseminación pueden dar por resultado menor eficiencia reproductora.

3.-Se requieren menos toros; en consecuencia, se reduce la venta de toros de rebaños de raza pura (Kleinschroth *et al.*, 1989; Gatt, 1993).

OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar en la presente investigación son los siguientes:

Objetivo general: Caracterizar los sistemas de producción de leche de las comunidades en estudio, para identificar la problemática que los afecta y proponer alternativas de solución.

Objetivos particulares:

- Mediante la investigación obtener conocimiento detallado de las unidades de producción en estudio.
- Realizar mediante el análisis de grupo, una comparación de la producción, tomando como base el grupo de mayor producción.
- Determinar acciones a seguir en beneficio de las empresas que se van a estudiar.

HIPOTESIS

La investigación se realizará en base a la siguiente Hipótesis: “Mediante la metodología GGAVATT, se puede caracterizar el sistema de producción de leche de las comunidades Ex Hacienda la Magdalena, Santa Ana del Arco y El Lometón, y mediante la metodología de análisis comparativo por grupos, se pueden identificar las fortalezas y las debilidades de la productividad de las unidades de producción de leche a pequeña escala”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Medio Físico y Geográfico.

LOCALIZACIÓN. El municipio de Tarímbaro Michoacán, se localiza al norte del estado, en las coordenadas 19°48'00" de latitud norte y 101°09'30" de longitud oeste, a una altura de 1,875 metros sobre el nivel del mar. Su superficie es de 229.92 kilómetros cuadrados, representa el 0.38 por ciento del total del estado y el 0.000011 por ciento de la superficie del país. Limita al norte con Copándaro, Cuitzeo, al este con Álvaro Obregón, al sur con Morelia y Charo y al oeste con Chucándiro. Se divide en 43 localidades, algunas son: Arindeo, Buenos Aires, El Colegio y Francisco Villa, Exhacienda "La Magdalena", El Lometón y Santa Ana del Arco. (Gobierno del Estado de Michoacán, 2000; CIDEM).

Hidrografía. Su hidrografía esta constituida por el río San Marcos; arroyos, manantiales de agua fría, represas y parte del lago de Cuitzeo.

Clima. Su clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 609.0 milímetros y temperaturas que oscilan de 2.5-25.1° C.

Orografía. Su relieve está constituido por el sistema volcánico transversal y los cerros Tecolote, de Oro y del Tlacuache y el Cerro de Tarímbaro.

Actividades Económicas

Agricultura. Los principales cultivos en orden de importancia son: alfalfa, maíz, cebolla, jitomate y fríjol.

Fruticultura. Se produce principalmente aguacate, lima, guayaba, durazno, limón, granada y chabacano.

Ganadería. Se cría, por orden de importancia, ganado bovino, avícola, porcino, caprino, caballar, asnal y mular. El municipio es considerado como una de los principales productores de leche en el estado.

Industria. Las principales ramas de la industria es la elaboración de alimentos, bebidas, industria textil, muebles y accesorios, moldeado, productos de minerales no metálicos y productos metálicos (Gobierno del Estado de Michoacán, 2000; CIDEM).

El trabajo se realizará con el análisis de los datos que se fueron recopilando a partir del 28 de octubre del 2002, fecha en que se constituyó el GGAVATT “Productores Coordinados”, con 12 productores de las comunidades: Exhacienda “La Magdalena”, El Lometón y Santa Ana del Arco, que tienen como actividad principal la producción de leche.

Se realizaran visitas mensuales de campo a las diferentes granjas con el fin de reunir la información necesaria, así como con la recopilación de datos asentados en los registros económicos que proporcionan información acerca de la eficiencia de la administración del negocio y el comportamiento de las actividades de producción (González y Espinosa, 2004).

Asimismo se analizaran los registros productivos: pueden ser definidos como un “formato sistematizado de captura de información, acerca del origen, manejo, comportamiento y destino de los animales y cuyo objetivo es auxiliar al productor en la toma de decisiones” (Reinoso, sfp).

De acuerdo con la metodología de producción empleada, se hace necesario para su estudio, la identificación del método de análisis, que en este caso será, un método de análisis comparativo entre las empresas mencionadas anteriormente y que se realizará de acuerdo con la Metodología de Análisis Grupal (Cordonnier *et al.*, 1985).

Los productores se dividirán en 3 subgrupos de acuerdo a su productividad láctea; Cabeza 3, Media 6 y Cola 3.

Para la aplicación de este análisis se utilizarán las siguientes variables; que Dahl, (1988), utiliza para los hatos lecheros:

- Producción láctea.
- Intervalo entre partos.
- Edad promedio al primer parto.
- Número de servicios por concepción.
- Días abiertos.
- Número de partos.
- Uso de inseminación artificial.
- Estrategias de alimentación.
- Salud de la ubre.
- Edad de los animales.

El material que se utilizará en la realización de la investigación, de acuerdo al Método GGAVATT, que indica que la utilización de registros técnicos asegura el mejor funcionamiento y resultados en una explotación. Con las visitas mensuales a las diferentes localidades se le dará continuidad al programa y a las actividades correspondientes como son: registro de la prueba de California, registro de pesaje de la leche, registros individuales por vaca y encuestas para la corroboración de datos, que dichos registros originen mensualmente.

Los principales recursos de los establos fueron considerados como:

A).- Tierra. Definida como Superficie Agrícola Utilizable (SAU).

B).- Ganado. Descrito en cabezas y en unidades animal (UA), el equivalente en UA es como a continuación se muestra:

ETAPA	UNIDAD ANIMAL
TOROS	1.5
VACAS	1.0
VAQUILLAS	0.9
BECERRAS	0.35

Fuente: (Simpson, 1992).

C).- Mano de obra. Unidad de trabajo humano (UTH), donde una unidad es igual a un jornal de 8 horas diarias al año.

MATERIALES:

- Aretador y aretes para identificación de ganado.
- Registro de prueba de California.
- Reactivos y paletas para realizar prueba de California.
- Cubeta de 20 litros.
- Registro de control de pesaje de la leche.
- Registros individuales por vaca.
- Diagnóstico estático del GGAVATT. (cuestionarios que se aplicarán a los productores integrantes del grupo de estudio), para conocer la estructura familiar, los aspectos socioeconómicos, alimentación del ganado, manejo de animales, aspectos zoonosarios e instalaciones.

La identificación de los animales, con aretes de plástico, por ser un medio de identificación fácil de aplicar y sin mucho daño a los animales, además de ser económicos y visibles a una distancia considerable (Ramírez y Ramírez, 1996).

4.-RESULTADOS Y DISCUSION

Para la interpretación y discusión de los resultados se asigno un número a cada productor. Las iniciales del nombre de cada productor y su correspondiente número aparecen en el siguiente cuadro.

No. ASIGNADO	INICIALES
1	VFG
2	DSG
3	ARR
4	JHZ
5	MVA
6	JOO
7	OOA
8	MVA
9	FOO
10	AOC
11	ESA
12	EOC

4.1.-DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION.

4.1.1-RECURSOS DE LOS ESTABLOS

En la tabla N°. 1 se observa que los establos cuentan con una infraestructura similar en cuanto a los corrales de manejo. Su diseño de construcción es rústico con un área de cemento techada, que sirve generalmente como área de ordeño y espacio de comedero y bebedero en un 100%.

TABLA N° 1. INSTALACIONES DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

PRODUCTOR	ORDENADORA	SALA DE ORDEÑA	ECHADERO	BODEGA	CORRAL DE MANEJO	COMEDEROS	BEBEDEROS	DIVISION DE CORRALES
1	X		X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X		X	X	X	X	X	X
4						X	X	
5					X	X	X	X
6			X	X	X	X	X	X
7			X			X	X	
8			X			X	X	
9						X	X	
10						X	X	
11			X	X	X	X	X	X
12			X		X	X	X	X
PROMEDIO	25%	8.33%	66.67%	41.67%	58.33%	100%	100%	58.33%

Solamente un 25% de los productores cuentan con ordeñadora y el 8.33% cuenta con sala de ordeña, este porcentaje lo constituye únicamente un productor. De acuerdo con Etgen y Reaves (1990) diseñar y equipar un área de ordeña es un factor importante para determinar la eficiencia de la mano de obra en esta tarea y obtener un producto de calidad eficiente, ya que lograr y mantener la calidad de la leche es una de las tareas más importantes en una granja lechera.

Podemos observar que el 66.67% de los productores cuentan con echaderos en sus instalaciones. Coincide con Etgen y Reaves (1990), con demasiada frecuencia se olvidan estas áreas al planear una nueva instalación. Deben ser fácilmente accesibles desde otras partes de la instalación, y de uso cómodo. A menudo los establos antiguos han sido sustituidos por nuevas instalaciones, para el ganado lechero es necesario pensar en un área temporal para tratamiento en la que las vacas puedan ser confinadas durante cortos períodos para inseminación artificial, trabajo diagnóstico y tratamientos. Esta área debe ser accesible desde el pasillo o los pasillos de salida de la sala de ordeño, para que las vacas puedan ser retenidas cuando salen de la sala.

Deben incluirse también áreas para maternidad. Estos espacios deben de tener como mínimo 3 x 3.60 m para las vacas más grandes y de 3 x 3 m para las más pequeñas y deben de tener instalaciones para alimentar y abrevar.

El 41.67% de los productores cuentan con bodegas acondicionadas para almacenar los alimentos, generalmente situadas al frente de los comederos. El resto no cuenta con esta infraestructura, lo cual obliga al acarreo diario de las necesidades de forraje y grano que demanda su hato, aparte de que son susceptibles a las escasez imprevista de forraje; que pueden requerir compras costosas o afectar adversamente a la producción a causa de cambios en la dieta y, por consiguiente, afectaría la economía del productor (Etgen, y Reaves, 1990).

El total de los productores cuentan con comederos y bebederos en sus instalaciones y el 58.33% cuentan con división de corrales de acuerdo a su etapa fisiológica.

TABLA N° 2. RECURSOS DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

PRODUCTOR	No. de Hectáreas SAU*	No. de Vacas	No. UA.**	No. UTH***
1	13	17	32.6	4
2	12	18	29.5	4
3	3.5	16	22	2
4	7.5	10	13.7	4
5	3	10	10.5	1
6	11	25	31	2
7	5	12	14	1
8	5	20	25.5	2
9	5	18	22.2	2
10	5	28	34.2	4
11	4	23	35.9	4
12	3	14	19.2	1
PROMEDIO	6.42	17.58	24.19	2.58
DESVIACIÓN ESTANDAR	3.60	5.73	8.63	1.31

* Superficie Agrícola Utilizable; ** Unidades Animal; *** Unidad de Trabajo Humano.

De acuerdo a la clasificación de Simpson (1992), las unidades de producción pueden ser muy pequeñas, pequeñas, medianas o grandes.

Los datos registrados en la tabla N° 2 permiten caracterizar los hatos bajo estudio como pequeñas unidades de producción dada la cantidad de recursos de los que disponen para realizar su actividad, así tenemos que son unidades de producción que en promedio tienen 6.42 hectáreas de superficie agrícola utilizable por unidad de producción, los distintos cultivos que se producen en dichas tierras sirven para alimentar a 24.19 unidades animal que tienen en promedio cada productor.

Todas las unidades de producción tienen una gran similitud en cuanto al régimen de trabajo que utilizan, así tenemos que el 100% son administradas por sus propietarios, utilizando de manera cotidiana en las diferentes labores que demanda la actividad a la

mano de obra familiar y contratando trabajo asalariado en promedio de 2.58 jornales permanentes por establo, los cuales realizan labores de ordeño, corte y acarreo de forraje.

TABLA N° 3.- CULTIVOS Y USO DE LA TIERRA.

Productor	Avena	Maíz	Alfalfa	Sorgo	Garbanzo	Ebo
1			X	X		X
2	X	X	X			
3			X	X	X	
4		X	X			X
5	X	X	X			
6	X		X	X		
7			X	X	X	
8		X				X
9		X			X	
10				X	X	
11	X	X	X	X		
12		X			X	X
%	33.3%	58.3%	66.6%	50%	41.6%	33.3%

La tabla N° 3 muestra el porcentaje de siembra de los diferentes cultivos que utilizan los productores para la alimentación del ganado. El cultivo que predomina es la alfalfa (*Medicago sativa*), es una de las más antiguas plantas forrajeras, originaria del medio oriente y, debido a sus grandes cualidades es llamada con justa razón “reina de las plantas forrajeras” (Flores, 1985).

En la zona se acostumbra sembrarla sola generalmente y aprovecharla como planta de corte para consumirse fresca por el ganado lechero. Proporciona elementos nutricios que pueden llegar hasta el 20% de proteína cuando se henifica y se hace harina.

El 66.6% de los productores siembran alfalfa y la ofrecen al ganado como forraje verde, de esta manera se hace muy digestible por su alto contenido de humedad (78%) y entre un 5-7% de proteína, lo cuál hace que complementada con grano o un alimento comercial se convierta en un alimento que necesariamente se ve reflejado en una mayor producción láctea.

En segundo término se encontró que el 58.3% de los productores cultivan el maíz (*Zea mays*), como uno de los componentes de la alimentación del ganado.

El 50% de los productores cultiva el sorgo (*Sorghum vulgare*), el cuál se cultiva por adaptarse de modo excepcional a las regiones de escasas e inseguras lluvias. Existen tres clases a saber: para forraje, para grano y los de doble propósito. En la zona los productores utilizan el grano para la alimentación animal, sin embargo; después de la cosecha recogen y empaacan la caña seca para ofrecerla como lastre a los animales.

En menor cuantía los productores cultivan garbanzo (*Cicer aritenum*), es una planta de ciclo anual, de las variedades que existen la que se utiliza en la alimentación animal es la negra o garbanza, la cual se muele completa, es decir semillas y paja juntas para ofrecerla al ganado, el 41.6% de los productores lo cultivan.

El 33.3% siembran avena (*Avena sativa*) y ebo (*Vicia sativa L*), al que comúnmente se le conoce en la región con el nombre de canamargo.

La avena es una forrajera bien conocida que tiene un papel importante en la alimentación de los animales. El ebo puede utilizarse como forraje verde, para pastoreo directo, para henificación e incluso para ensilaje (Flores, 1985).

En general la producción agrícola se hace de forma tradicional, practicando las siguientes labores de cultivo: barbecho, rastra, cruzado y surcado, utilizando principalmente el tractor, sea propio o bien rentado. Con la adopción de tecnologías que han aplicado con base en el modelo GGAVATT y con la finalidad de mejorar la producción de sus tierras, algunos productores que no lo hacían, han empezado a

utilizar semillas mejoradas, fungicidas, fertilizantes y agroquímicos, en combinación con la fertilización orgánica realizada con composta 100% hecha por los productores, la que es aplicada a los terrenos en forma seca al momento de barbechar, con la finalidad de mejorar el rendimiento forrajero.

La alfalfa se siembra principalmente con tractor, aunque las resiembras se hacen manualmente. Se cosecha cada 40 días en forma manual, utilizando la guadaña como herramienta de corte, por lo que el corte de las praderas es disparejo, el acarreo se hace en forma fresca, diariamente en carretones o camionetas.

El maíz se siembra con tractor o manualmente en el ciclo primavera-verano, de abril a junio y se cosecha en forma manual de noviembre a diciembre, acarreándose en camionetas o remolques. Este cultivo es utilizado para el consumo humano y para la alimentación de los animales, una vez seca la caña se muele y se ofrece como lastre al ganado.

El sorgo se siembra con tractor, la época de siembra y de cosecha es similar a la del maíz, la utilización es 100 % para la alimentación animal tanto grano como paja.

El garbanzo y la avena se siembran en el ciclo otoño-invierno, después de la cosecha de maíz o sorgo. El garbanzo se cosecha en fresco y la avena generalmente se henifica y se empaca regularmente en los meses de abril-mayo.

4.1.2- SISTEMAS DE PRODUCCION

Básicamente, existen tres clasificaciones de sistemas de producción en México. Dichos son: las de carácter intensivo o especializado; semi-intensivo o familiar; y la producción de doble propósito.

En el caso de los productores que son objeto de estudio, la totalidad de ellos los consideraremos dentro del sistema semi-intensivo de producción, caracterizado también

como familiar, FIRA (1988), y NAFTA (1991), describen a estos sistemas con explotaciones pequeñas, caracterizadas generalmente por ser manejadas por integrantes de la familia y están dispuestas en corrales de traspatio de los poblados rurales. Las inversiones fijas son bajas y con construcciones rústicas.

TABLA N° 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

LOCALIDAD	NO. DE PRODUCTORES
EX HACIENDA LA MAGDALENA	2
EL LOMETON	3
SANTA ANA DEL ARCO	7

En la tabla N° 4 se indica como se encuentran distribuidos los productores de acuerdo a la localidad a la que pertenecen, en donde podemos observar que en la comunidad de Santa Ana del Arco se localiza el 58.3% de ellos, en El Lometón el 25% y en La Ex Hacienda La Magdalena el 16.7%.

El sistema de producción de leche en estas comunidades es similar en lo que respecta a la reproducción y la alimentación, lo que nos permite realizar las comparaciones necesarias.

En la tabla N° 5 se puede observar que el 41.67% de los hatos son 100% estabulados, esto quiere decir que en ningún momento los animales salen de las instalaciones de producción, y el 58.33% de los hatos tienen el carácter de semi-estabulado ó lo que quiere decir que en algún momento del día los animales salen de las instalaciones de producción, generalmente es después del ordeño de la mañana y salen a pastar a lugares aledaños a los poblados, regresando a las 18 horas para realizar la segunda ordeña en los casos que ordeñan dos veces al día.

El manejo y las condiciones de higiene son deficientes resultando un producto de baja calidad. La leche producida normalmente se expende como leche fresca o bronca a través de intermediarios locales, directamente a centros de acopio, o directamente al consumidor sin ningún control sanitario, los productores trabajan con una gran individualidad y poca organización.

TABLA N° 5. SISTEMAS DE PRODUCCION DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO.

PRODUCTOR	100% ESTABULADO	SEMIESTABULADO
1	X	
2	X	
3	X	
4		X
5		X
6		X
7	X	
8		X
9		X
10		X
11	X	
12		X
PROMEDIO	41.67%	58.33%

Como puede observarse en la tabla N° 5 el 58.33% de las unidades de producción tienen un sistema de producción semi-estabulado, lo que significa que los animales se encuentran dentro de las instalaciones durante la noche y por la mañana después de la ordeña, y posteriormente las sacan a libre pastoreo. El restante 41.67% de las unidades de producción tienen un sistema de explotación estabulado, en el que los animales permanecen todo el tiempo dentro del establo.

4.1.3.- ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN

TABLA N° 6. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

CULTIVO	P R O D U C T O R E S												%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Alfalfa fresca	X	X	X	X	X	X	X			X	X		75
Alimento comercial	X	X	X	X	X	X	X				X		66.6
Maíz (Grano)		X		X	X			X	X		X	X	58.3
Avena		X			X	X					X		33.3
Sorgo	X		X			X	X			X			41.6
Garbanzo			x				X	X	X	X		X	50
Ebo	X			x								X	25
Rastrojo	X	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	X	100

La tabla N° 6 muestra el sistema de alimentación que los productores utilizan en sus hatos de la siguiente forma: ofrecen al ganado alimentos a base de ingredientes como maíz en grano, rastrojo, sorgo, salvado o cema, en combinación con el forraje “ a libre acceso” , así como concentrados comerciales.

En general las prácticas de alimentación que proporcionan los productores a sus hatos en los diferentes establos se resume de la siguiente forma:

Se les proporciona el concentrado o el grano diariamente a las vacas en el lugar destinado para la ordeña, después de realizada ésta se les proporciona la alfalfa y rastrojo en los comederos así como suficiente agua. Aproximadamente a las 12:00 del día se les proporciona nuevamente alfalfa. Y posteriormente en la ordeña de la tarde de 2:00-4:00 PM aproximadamente se repiten las mismas prácticas de la mañana.

4.1.4.- SISTEMA DE ORDEÑO Y SALUD DE LA UBRE

Las prácticas de ordeño se limitan en su mayoría a limpiar con una franela mojada en agua corriente la ubre de las vacas, utilizando dicha franela para todas las vacas del

establo y sin utilizar ningún tipo de sellador después de realizada la ordeña, a excepción del productor número 2, que es el único que tiene sala de ordeña y aquí si realiza lavado y desinfección de la ubre y sellado posterior.

La ordeña se realiza en un 8.33% en la sala de ordeña, tomando en cuenta que solamente el productor número 2 cuenta con esta y en un 91.67% en el lugar destinado para la ordeña, para que la vaca coma ahí mismo y la práctica se lleve a cabo mas rápidamente.

La ordeña se realiza manualmente en un 75% considerando que solamente tres de los productores cuentan con ordeñadora lo que constituye el 25% de estos, la realizan de 6:00-7:30 AM lo que le permite a la vaca consumir el concentrado en el tiempo que dura la ordeña.

TABLA N° 7. PORCENTAJE DE MASTITIS SUBCLÍNICA.

Productor	% MASTITIS SUBCLINICA (MES/AÑO)												
	NOV	DIC	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	PROM
1	16.18	22.22	16.67	11.11	11.11	19.44	27.78	30.56	29.17	22.22	19.44	13.89	19.98
2	22.50	21.25	32.89	44.74	42.11	27.63	25.00	23.33	32.14	26.79	26.79	19.23	28.7
3	18.75	17.19	10.42	20.00	17.50	30.00	20.00	15.00	25.00	25.00	25.00	32.14	21.33
4	12.50	10.00	20.00	20.00	17.50	9.38	9.38	6.25	6.25	12.50	21.88	18.75	13.7
5	15.00	17.50	30.00	32.50	15.63	40.63	21.88	21.88	15.63	15.63	15.63	12.50	21.2
6	26.00	24.00	24.00	19.00	16.00	17.00	11.25	12.50	16.25	12.50	8.82	8.82	16.35
7	12.50	14.58	18.75	18.75	12.50	30.00	21.88	27.50	27.50	21.88	20.83	16.67	20.28
8	7.50	7.50	11.25	10.00	7.81	10.94	10.94	6.25	9.38	4.69	10.71	10.71	9.1
9	13.89	13.89	25.00	19.64	14.29	14.29	17.86	11.36	11.36	15.00	9.38	0.00	13.83
10	9.82	8.93	6.48	12.96	14.42	17.31	11.96	10.42	13.54	9.38	7.14	7.50	10.82
11	17.39	16.30	26.14	26.19	18.18	17.86	16.67	20.83	16.67	22.37	23.68	22.06	20.36
12	14.29	9.72	12.50	15.00	12.50	15.00	13.89	9.38	15.63	21.43	8.33	8.33	13
Promedio	15.53	15.26	19.51	20.82	16.63	20.79	17.37	16.27	18.21	17.45	16.47	14.22	17.39

La tabla N° 7 indica alta presencia de mastitis subclínica en los hatos; como se puede observar solo el promedio del mes de octubre fue menor del 15% de mastitis subclínica en los hatos, esto es originado posiblemente por la falta de higiene de los encargados al momento de la ordeña. Las prácticas de higiene en la ordeña consisten en quitar el exceso de tierra o estiércol de los pezones con un trapo, ese mismo trapo es utilizado para todas las vacas, después mojar los pezones con la misma leche para estimular la bajada de ésta, la ordeña se realiza generalmente con los pezones sucios; según Ávila,

(1992), este es un factor predisponente para la entrada de microorganismos a la ubre y en consecuencia la constante presencia de mastitis.

La contaminación de las manos del ordeñador, de sus ropas y, de las ventosas de la máquina de ordeño por leche infectada procedente de cuartos glandulares enfermos puede provocar diseminación rápida del proceso infeccioso a las ubres de otros animales.

Analizando el cuadro No. 6, se observa que 7 de los 12 productores que comprende el estudio o lo que es lo mismo, el 58.4 % de los hatos están por encima de las cifras máximas permisibles en un hato lechero según Dahl, (1988), quien manifiesta que debe ser menor al 15% de mastitis subclínica, deduciendo que los productores de la muestra de estudio presentan pérdidas productivas por la presencia de esta enfermedad.

4.1.5.- ESTRUCTURA DEL HATO.

TABLA N° 8. ESTRUCTURA DE LOS HATOS.

N° de productor	Vacas	%	Vaquillas	%	Becerras	%	Sementales
1	17	48.57	9	25.71	9	25.71	2
2	18	54.54	10	30.30	5	15.15	0
3	16	72.72	0	0	6	27.27	2
4	10	66.6	3	20	2	13.3	0
5	10	90.9	0	0	1	9.09	0
6	25	73.52	0	0	9	26.47	1
7	12	92.3	0	0	1	7.69	1
8	20	71.42	0	0	8	28.57	1
9	18	75	3	12.5	3	12.5	0
10	28	80	3	8.57	4	11.42	1
11	23	60.52	6	15.78	9	23.68	2
12	14	63.63	3	13.63	5	22.72	0
PROMEDIO	17.58	70.81	3.08	10.54	5.16	18.63	0.83
DS*	5.73	13.19	3.55	10.91	3.07	7.79	0.83

DS: Desviación estándar.

La tabla No. 8 refleja la existencia de problemas en lo que se refiere a la estructura óptima del hato para los productores de acuerdo a los criterios de Bath *et al.*, (1982), Dalh (1988) y Avila (1992), los cuales señalan que no es conveniente mas del 65% de vacas adultas en el hato, debido a que a partir de la cuarta y quinta lactancia la curva de producción tiene un descenso muy significativo. Etgen y Reaves (1990), señalan la

importancia de la decisión sobre si criar o comprar los reemplazos depende principalmente de los siguientes factores:

La mayoría de los granjeros crían a la mayor parte de sus reposiciones por que esta práctica ofrece una mejor oportunidad para el progreso genético estable y continuo al menor costo, suele ser más económico comprar semen de buenos toros y criar estas vaquillas que comprar las hijas de buenos toros, permite también a los granjeros escoger y seguir un programa de cría particular, minimiza el riesgo de introducir enfermedades en el rebaño.

Muchos granjeros han comprado inconscientemente un brote de una enfermedad infecciosa al adquirir reposiciones; ofrece la oportunidad de aumentar la ganancia total por la venta de vaquillas y crea la posibilidad de obtener satisfacción personal.

En la tabla No. 8 se puede observar el porcentaje de reemplazos que existen en los hatos con un promedio de 10.54% de vaquillas y un promedio de 18.63% de becerras, lo que da por resultado un porcentaje de reemplazos de 29.17%. Etgen y Reaves (1990), menciona que el número de reposiciones necesarias depende principalmente del porcentaje de desecho del rebaño y del porcentaje de pérdidas de terneros y vaquillas.

Los porcentajes de desecho varían mucho pero en promedio son de 10%. Muchos rebaños de alta producción tienen porcentaje de desecho de 35% o mayores. Si la mayor parte de estos desechos son por baja producción, esto incrementa la presión de selección de hembras. Cuando se sustituyen estas vacas por vaquillas de alto potencial genético, el resultado es progreso genético incrementado en el rebaño.

Los hatos en estudio tienen una tendencia a crecer muy desproporcionada, en general el número de reemplazos no tiene el equilibrio adecuado con el número de vacas en producción ni con el porcentaje de desechos; si tomamos en cuenta que los reemplazos son improductivos, el resultado es que el costo de producción se eleva, y que la carga

financiera de estos es para las vacas en producción, lo que a su vez repercutirá en una merma en las ganancias del productor (Etgen y Reaves, 1990).

4.1.6.- INDICADORES REPRODUCTIVOS.

En la tabla No. 9 se observa que el promedio es 5.4 años de edad, y un número de partos de 3.2; en México en los sistemas tecnificados de producción de leche las vacas alcanzan solo 2.6 lactancias en su vida (Ruiz, 1994).

TABLA N° 9. INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LOS HATOS.

No. de PRODUCTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio General	Desviación Estándar
Edad al primer parto (meses)	24	24	25	26	25	29	26	36	30	36	24	32	27.2	4.69
Intervalo entre partos	12	12	12	13	13	13	14	13	16	14	12	13	13.1	1.17
Días abiertos	85	60	60	65	70	70	75	90	80	120	60	105	78.1	19.06
No. Servicios por concepción	1.5	1.5	1.5	2	2	1.5	2	2	2	2	2	1.5	1.7	0.25
Número de partos	3.1	2.5	2.9	3	4	5.6	5	4	4	3.8	4	3.5	3.2	0.38
Inseminación artificial	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		

Se observó que las vaquillas paren su primera cría a los 27.2 meses promedio lo que significa entre 3-4 meses más que lo que recomienda Dahl (1988), que es de 24-25 meses. Solo el 16.6 % de ganaderos usan inseminación artificial, el número de servicios por concepción y los días abiertos son indicadores que se pueden considerar que tienen un buen parámetro, esto se ve influenciado positivamente por la estrecha relación que tienen los ganaderos con sus animales lo cuál permite que estén atentos al momento en que los animales presentan signos manifiestos de celo y son servidas oportunamente.

Existe un intervalo entre partos de 13.1 meses promedio, el cuál según la clasificación del Instituto Nacional de Capacitación del Sector Agropecuario (1985) esta considerado como regular, en lo que se refiere a edad al primer parto.

4.1.7.- INDICADORES PRODUCTIVOS.

TABLA N° 10. INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE LOS HATOS.

INDICADORES DE PRODUCCION	PRODUCTORES												DES. EST	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		PROMEDIO
No DE PRODUCTOR	16.64	21.18	15.2	11.63	15.01	11.95	12.2	9.03	8.95	10.41	17.7	8.3	13.18	3.99
N° Lt/ día/ vaca	6074	7730.7	4245	6088.2	5478.7	4361.8	4453	3296	3267	3800	6460.5	3029.5	4832.03	1489.89
Lts/ leche/ha.	8248	9689.9	19542.9	4912.5	14410	8369.35	8169.1	11443	8313	18588	32115	9462	12771.96	7516.15
Lts/ leche/ jornal.	25814.5	34788.1	33960	15220.5	54787	54522.5	53436	32960	29403	26600	37147.8	42413	36754.37	12497.08

Los indicadores de producción de los hatos en estudio, reflejan una problemática compleja, que es el resultado de una conjugación de factores que inciden de manera directa en el rendimiento de los animales. Se tiene un promedio de producción de leche de 13.2 litros/vaca/día, el cuál es diferente a lo reportado por la Asociación Holstein de México que es de 16.3 litros/vaca/día, como se observa en la tabla No. 10. Aunque se debe considerar que los sistemas de producción también son diferentes, así como también la calidad genética es distinta. Ramírez en el 2002 reportó 13 lt/leche/vaca/día, y Espinosa, *et al* 12.8 kg/leche/vaca/día en 1997.

Los litros de leche producidos por hectárea por año son en promedio 12,771.89, superior a lo reportado por Ramírez (2002) fue de 3,254 lt/leche/ha/año, los resultados reportados por Espinosa, *et al* (1997) fueron de 3,828.83 en pastoreo y 7,035.45 lt/leche/ha/año en régimen estabulado.

4.2. ANALISIS POR SUBGRUPOS.

Para hacer el análisis por subgrupos de los resultados que se obtuvieron en el presente estudio se dividió a los productores en tres subgrupos. Siguiendo la metodología propuesta en este trabajo en el tabla No. 11 se esquematiza la ubicación que tuvo cada uno de los productores dentro de los subgrupos, el cuál servirá para explicar las subsecuentes tablas.

TABLA N° 11. ACOMODO POR SUB- GRUPOS.

SUB - GRUPO	No. DE PRODUCTOR
Cabeza	1,2,11.
Media	3,4,5,6,7,10.
Cola	8,9,12.

TABLA N° 12. UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN POR LOCALIDAD.

LOCALIDAD	NO. DE PRODUCTOR	SUBGRUPO
SANTA ANA DEL ARCO	6	MEDIA
SANTA ANA DEL ARCO	7	MEDIA
SANTA ANA DEL ARCO	8	COLA
SANTA ANA DEL ARCO	9	COLA
SANTA ANA DEL ARCO	11	CABEZA
SANTA ANA DEL ARCO	10	MEDIA
SANTA ANA DEL ARCO	12	COLA
EL LOMETON	1	CABEZA
EL LOMETON	2	CABEZA
EL LOMETON	3	MEDIA
EX HACIENDA LA MAGDALENA	4	MEDIA
EX HACIENDA LA MAGDALENA	5	MEDIA

La tabla N° 12 muestra a los productores de acuerdo a la comunidad a la que pertenecen, así mismo la posición que tienen en lo que se refiere a la producción de leche. En la cual se percibe que en la comunidad de El Lometón residen dos de los productores los No. 1 y 2 de los tres que componen el sub grupo cabeza, por lo que se puede decir que esta comunidad es la que tiene la mejor producción de leche. El productor que completa el sub grupo cabeza es el que se le asigno el No. 11 originario de Santa Ana del Arco.

El grupo media esta constituido por el productor No. 3 de la comunidad de El Lometón, así como los No. 4 y 5 de la ex Hacienda La Magdalena, los No. 6, 7, y 10 de Santa Ana del Arco. Finalmente el sub-grupo cola quedo constituido por los productores 8, 9 y 12 de Santa Ana del Arco. Los resultados obtenidos en la clasificación por sub grupos de acuerdo a las localidades, se puede determinar que la comunidad que tiene a los productores con mayor producción de leche es El Lometón, con el 66.7% de los

productores que integran el sub grupo cabeza y 17% del sub grupo media, seguido de la Ex Hacienda La Magdalena con 33% de los integrantes del sub-grupo media.

Por último Santa Ana del Arco, con 33.3% del sub grupo cabeza, 50% del subgrupo media y el 100% del subgrupo cola. Los que nos muestra la marcada diferencia que existe entre sub grupos y entre comunidades, en donde destaca la comunidad de El Lometón.

4.2.1. RECURSOS DE LOS ESTABLOS POR SUBGRUPOS.

TABLA N° 13. INSTALACIONES DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN

INSTALACIONES	CABEZA	MEDIA	COLA
ORDEÑADORA	66.6%	16.6%	0%
SALA DE ORDEÑA	33.3%	0%	0%
ECHADEROS	100%	50%	66.6%
BODEGA	100%	33.3%	0%
CORRAL DE MANEJO	100%	50%	33.3%
COMEDEROS	100%	100%	100%
BEBEDEROS	100%	100%	100%
DIVISIÓN	100%	50%	33.3%

En la tabla No. 13, puede observarse que existe una diferencia importante en lo que se refiere a infraestructura de los establos, ya que son los integrantes del sub grupo cabeza los que tiene todas las instalaciones apropiadas para un buen manejo del ganado, aunque solo el 33.3% tienen sala de ordeña. En el sub-grupo media podemos observar que solo el 16.6% tiene ordeñadora, el 50 % de ellos no cuentan con echaderos, bodega, ni corral de manejo. El sub grupo cola es el que tiene instalaciones

más deficientes, en la mayoría de los casos solo cuentan con comederos y bebederos, dificultando mucho el tener una producción adecuada.

TABLA N° 14. CULTIVOS Y USO DE LA TIERRA.

GRUPO	AVENA	MAIZ	ALFALFA	SORGO	GARBANZO	EBO
CABEZA	66.6%	66.6%	100%	66.6%	0%	33.3%
MEDIA	33.3%	33.3%	83.3%	66.6%	50%	16.6%
COLA	0%	100%	0%	0%	66.6%	66.6%

TABLA N° 15. ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN.

CULTIVO	CABEZA	MEDIA	COLA
ALFALFA FRESCA	100%	100%	0%
ALIMENTO COMERCIAL	100%	83.3%	0%
MAÍZ(GRANO)	66.6%	50%	100%
AVENA	66.6%	50%	0%
SORGO	33.3%	50%	0%
GARBANZO	0%	33.3%	100%
EBO	33.3%	16.6%	33.3%
RASTROJO	100%	100%	100%

En la tabla N° 15 podemos observar que los ganaderos del sub grupo cabeza ofrecen a sus animales una alimentación basada en alfalfa, maíz, sorgo, y avena, complementados con un alimento comercial, el cuál es proporcionado a razón de 1 kilogramo de alimento por cada 4 litros de leche producida, lo que posiblemente constituya que los ganaderos de el sub grupo cabeza estén proporcionando una mejor nutrición a sus animales.

Aunque las estrategias de alimentación de el sub grupo media son similares a las del sub grupo cabeza, la diferencia estriba en que los ganaderos de este segmento ofrecen muy poca cantidad de alimento comercial a sus animales, ya que solamente les dan entre 1-1.5 kilogramos de alimento por vaca, y esto es solamente para facilitar un poco la labor del ordeñador y que la vaca no se mueva demasiado.

Por último se puede observar que en el sub grupo cola, 0% de los productores utilizan en la alimentación animal alfalfa y también 0% alimento comercial. Es probable que esta situación condicione la productividad de los hatos del sub grupo de cola a la calidad y cantidad de el forraje que con el que están alimentando al ganado, el 100% de los productores ofrecen a los animales solo maíz, garbanzo, y rastrojo, solo un 33.3% utilizan Ebo en la alimentación animal.

TABLA N° 16. ESTRUCTURA DE LOS HATOS.

	Vacas	%	Vaquillas	%	Becerras	%	% Reemplazos	Sementales
CABEZA	58	52.66	25	23.2	23	20.63	43.83	4
MEDIA	101	76.53	6	4.72	31	17.9	22.62	6
COLA	52	69.2	6	8.7	16	20.9	29.6	1

En cuanto a estructura óptima del hato se refiere de acuerdo a los criterios de Bath (1982), Dahl (1988) y Avila (1992) los cuales señalan que no es conveniente que exista más de 65% de vacas adultas en el hato; como se puede observar en la tabla No. 16 los hatos de los sub grupos media y cola tiene en promedio un mayor porcentaje de adultas que el recomendado. Si el porcentaje de reemplazos baja a un 35%, aumentaría la productividad del hato.

Etgen y Reaves (1990), mencionan que el número de reemplazos va ligado al porcentaje de desecho del hato, el cuál en la zona es de alrededor del 10%.

Al observar la tabla No.16 y basándose en el porcentaje de desecho, resulta que en el sub grupo cabeza hay una tendencia al crecimiento muy desproporcionada y, si no se ha previsto con que se va a alimentar estos animales cuando estén en producción y sus requerimientos de alimento sean mayores, muy probablemente esto se convertirá en un problema para los productores.

Como se puede notar en la tabla los hatos de los sub grupos media y cola tienen un número muy reducido de vaquillas y becerras, disminuyendo con esto la posibilidad de tener vacas de reposición cuando haya la necesidad de ir desechando animales viejos o inutilizados, lo que posiblemente redunde en una afectación a la productividad de los hatos derivada principalmente por la edad de los animales.

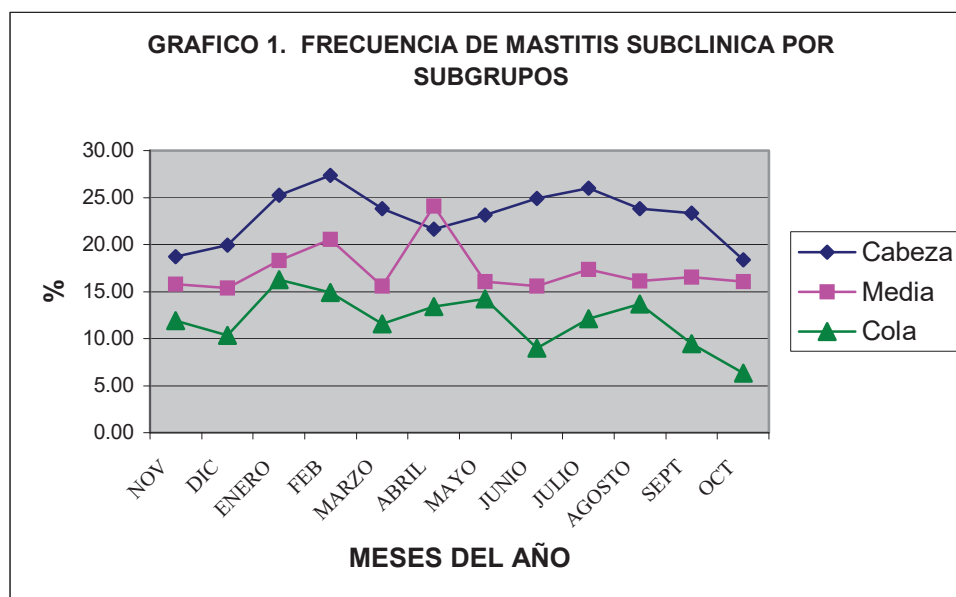
TABLA N° 17. CARGA ANIMAL

CONCEPTO	CABEZA	MEDIA	COLA
No. de vacas promedio	19.33	16.83	17.33
% de reemplazos	45.27	26.80	29.72
No. de hectáreas	9.66	5.83	4.33
Carga Animal UA/HA	3.38	3.58	5.15

En la tabla numero 17 podemos advertir que el subgrupo cabeza tiene en promedio el mayor numero de cabezas y el porcentaje de reemplazos mas alto. Tienen en promedio 9.66 hectáreas por productor y 3.38 unidad animal por hectárea.

El subgrupo media tiene 5.83 hectáreas promedio con una carga animal de 3.58 unidad animal por hectárea y el subgrupo cola un promedio de 4.33 hectáreas por productor y una carga animal de 5.15 unidad animal por hectárea.

4.2.2. FRECUENCIA DE LA MASTITIS SUBCLÍNICA



El gráfico N° 1 nos muestra la forma en la que se presenta la mastitis subclínica en los hatos, mediante el cual podemos observar los porcentajes de mastitis por subgrupos, presentándose con los siguientes valores.

Subgrupo cabeza 23.01% teniendo un pico de mastitis en los meses de febrero y marzo. Una de las posibles causas del alto índice de mastitis en el subgrupo cabeza puede ser las deficientes prácticas de higiene durante la ordeña y la mayor producción láctea de los animales. Es necesario que los productores del subgrupo cabeza apliquen estrictas prácticas de higiene al momento de la ordeña, como pueden ser limpieza y desinfección de pezoneras, uso de selladores, higiene de las manos del ordeñador, con lo cual se reduciría la incidencia de la enfermedad y por ende la producción láctea se elevaría.

En el subgrupo media se puede apreciar hay un pico en la presentación de la mastitis en los meses de abril y mayo, con un porcentaje de 17.28% anual. Lo cual representa

un parámetro elevado de la enfermedad, originado posiblemente por la deficiente higiene en el momento de la ordeña y la mala calidad de las instalaciones.

En el subgrupo cola se pueden apreciar dos picos representativos en la presentación de la mastitis subclínica uno en los meses de enero-febrero y otro en los meses de mayo-junio. Con un porcentaje promedio de 11.97% anual, siendo un porcentaje bueno por debajo del parámetro permitido. Este subgrupo cola esta constituido por los productores que no cuentan con ordeñadora y con menor número de cabezas, razón por la que posiblemente tengan más atención y cuidado a la hora de la ordeña, y esto se ve reflejado en que el subgrupo cola sea el que presenta mejores números en cuanto a la incidencia de la mastitis subclínica.

La presencia de la mastitis en los hatos es originada principalmente por la falta de higiene en la ordeña, las prácticas de higiene en el ordeño consisten en quitar el exceso de tierra o estiércol los pezones con un trapo, ese mismo trapo es utilizado para todas las vacas, después mojar los pezones con la misma leche para estimular la bajada de la leche, la ordeña se realiza generalmente con los pezones sucios; según Merck (1988), y Ávila (1992), este es un factor predisponente para la entrada de microorganismos a la glándula mamaria.

La producción de leche esta ligada a la presencia de la mastitis subclínica, si esta baja la producción de leche aumentaría considerablemente.

4.2.3 INDICADORES REPRODUCTIVOS POR SUB-GRUPOS

TABLA N° 18. INDICADORES REPRODUCTIVOS

INDICADORES REPRODUCTIVOS	CABEZA		MEDIA		COLA	
	Media	Des est	Media	Des est	Media	Des est
Edad al primer parto (meses)	24.00	0.00	27.83	4.26	32.67	3.06
Intervalo entre partos	12.00	0.00	13.08	0.66	14.00	1.73
Días abiertos	68.33	14.43	76.67	21.83	91.67	12.58
Número de servicios por concepción	1.50	0.00	1.67	0.26	1.83	0.29
Número de partos	3.04	0.50	3.85	1.06	3.60	0.17
Edad de las vacas años	5.2	1.03	6.25	1.62	6.7	0.97

Des est: desviación estándar.

En la tabla N° 18 se pueden notar las diferencias en los indicadores reproductivos que existen entre los productores, algunos de los cuales son derivados de que las prácticas de manejo de los hatos difieren grandemente entre unos y otros.

En lo referente a la edad al primer parto existe en promedio una diferencia de 8.6 meses más entre el subgrupo cola y el subgrupo media tiene en promedio 3.8 meses más de edad que el subgrupo cabeza. Así mismo en el intervalo entre partos hay una diferencia de 1.08 meses más en el subgrupo media que en el cabeza y 0.92 meses más el subgrupo cola que el media.

En el apartado de días abiertos, en promedio el subgrupo cola tiene 23.3 días más que el cabeza, y el subgrupo media tiene en promedio 8.34 días abiertos más que el subgrupo cabeza; los ganaderos del subgrupo cola y media requieren de 0.3 y 0.17 servicios por concepción más respectivamente que los de subgrupo cabeza, para lograr preñar una vaca. Esto es debido probablemente a que en el subgrupo cabeza existe

una mejor detección de calores, posiblemente por el tamaño del hato y la cercanía del establo a la casa por lo cuál los animales se sirven más oportunamente y en consecuencia requieren de menos servicios por concepción.

En lo referente al indicador de número de partos existe la particularidad de que el sub-grupo media tiene el promedio más alto de éste, teniendo una diferencia de 0.25 partos más que el sub-grupo cola y 0.8 partos más que el sub-grupo cabeza.

4.2.4 INDICADORES DE PRODUCCIÓN POR SUB-GRUPO

TABLA N° 19 INDICADORES DE PRODUCCIÓN.

SUB-GRUPOS	CABEZA		MEDIA		COLA	
	Media	Des est	Media	Des est	Media	Des est
INDICADORES DE PRODUCCION						
N° Lt/ día/ vaca	18.51	2.38	12.73	1.94	8.76	0.40
N° Lt/ 305 días/ vaca	6754.93	866.90	4737.73	862.24	3197.43	146.17
Lts/ leche/Ha.	16684.35	13382.65	12331.92	6058.61	9739.19	1583.33
Lts/ leche/ jornal.	32583.5	5979.65	39754.3	16969.51	34925.3	6723.98

Des est: desviación estándar.

En la tabla N° 19 se aprecian las diferencias existentes en cuanto a indicadores de producción de los hatos en estudio, analizados por subgrupos. Así pues se puede observar que en el indicador de producción láctea por día por vaca los ganaderos del subgrupo cabeza es superior en promedio a los de media y cola; dicha superioridad se debe probablemente a que el subgrupo cabeza tiene animales de mejor genética y que son alimentados de una manera más adecuada, lo que hace que expresen dicha genética en una mayor producción láctea.

La diferencia acumulada antes señalada, en una lactancia de 305 días dio como resultado que, en promedio el subgrupo cabeza produjo 2,017.2 litros de leche por vaca más que los ganaderos del subgrupo media y 3,557.5 litros más por vaca que los del subgrupo cola.

En la producción de leche por hectárea, al igual que en los anteriores indicadores, podemos apreciar una gran diferencia entre los promedios de los diferentes subgrupos en donde destaca el cabeza sobre la media con 4,352.43 litros y con 6,945.16 litros al sub-grupo cola. En lo referente a la producción de litros de leche por jornal el sub-grupo media es el que mejor promedio tiene con una diferencia de 9.49 y 18.82 litros más que los subgrupos cabeza y cola respectivamente.

CONCLUSIONES

En el presente análisis se puede observar que existen factores que están ligados a la producción, tal es el caso de las condiciones de infraestructura que si no se tienen bien establecidos da como resultado una baja en la producción al no contar el ganado con las condiciones optimas de confort de acuerdo a las necesidades que requieren para tal fin, como lo es el caso de las instalaciones deficientes de los espacios necesarios para el buen desarrollo y funcionamiento de las unidades de producción.

Que los productores que constituyen el sub grupo cabeza en cuanto a la producción láctea no son necesariamente los mejores, puesto que algunos elementos de los sub grupo media y sub cola presentan menor ocurrencia de mastitis, lo que significa que pueden haber factores que no están facilitando la producción, como puede ser el mal uso de las ordeñadoras al no llevar a cabo buenas practicas de higiene en la hora de la ordeña.

El sub grupo cola tiene un promedio de 8.76 litros diarios por vaca, a diferencia del sub grupo cabeza con un promedio de 18.51 litros diarios por vaca, lo que significa una diferencia de 9.75 litros mas que el sub grupo cola. Esto es debido a que el sub grupo cabeza le proporciona a sus animales una alimentación mas adecuada y a que tienen un ganado de mejor calidad genética que el sub grupo cola.

Para que se obtengan los mejores resultados en cuanto a la producción se requiere de un mayor esfuerzo por parte de los productores, para que alcancen el mejoramiento productivo, al realizar todas las actividades con responsabilidad.

Que los productores de este GGAVATT con el apoyo y sugerencias de su asesor técnico, tomen en forma coordinada las mejores decisiones en vías de mejorar la producción de sus hatos.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, B. U., Bueno, D. H. M., Chagoya, F. J. L., González, D. J. J., Koppel, R. E. T., Lagunas, L. J., Ortiz, O. G. A., Perez, S. J. M., Rodríguez, Ch. M. A., Román, P. H., Rueda, M. B. L., Villa, G. A. Y Villagómez, C. A. 1996. ¿Qué es el modelo GGAVATT? ¿Qué es validación y transferencia de tecnología? El Modelo GGAVATT, Una Estrategia para Incrementar la Producción Pecuaria. Inifap (Instituto Nacional de Investigadores Forestales, Agrícolas y Pecuarias) ed. Propia (1): 3.
- Aguilar, B. U., Amaro, G. R., Bueno, D. H. M., Chagoya, F. J. L., Koppel, R. E. T., Ortiz, O. G. A., Pérez, S. J. M., Rodríguez, Ch. M. A., Romero, F. M. Z. y Vázquez, G. M. 2000. Etapas del GGAVATT. El modelo GGAVATT, Una Estrategia Eficaz Para Transferir Tecnología Pecuaria. Inifap ed. Propia (8).
- Aguilar, B. U., Amaro, G. R., Bueno, D. H. M., Chagoya, F. J. L., Koppel, R. E. T., Ortiz, O. G. A., Pérez, S. J. M., Rodríguez, Ch. M. A., Romero, F. M. Z. Y Vázquez, G. M. 2002. Manual para la formación de capacitadores modelo GGAVATT (Grupo Ganadero en Validación y Transferencia de Tecnología) (inifap) ed. Propia. Zacatepec, México. p. 9,20.
- Anuario Estadístico, 2003. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. ed. Propia. México, D. F. 110 p.
- Arriaga, C. J., Espinosa, O. A., Rojo, G. H., Valdez, M. J. L., Sánchez, V. E. y Wiggins, S. L. 1997. La Lechería en pequeña escala; una opción de desarrollo rural para el altiplano mexicano. El caso del valle de Toluca. Ed. UAM-X. México. 701 p.
- Ávila, T. S., 1992. PRODUCCIÓN INTENSIVA DE GANADO LECHERO. Ed. CECSA. México, D. F. p.131-155.
- Ávila, A. (sfp). Inseminación artificial en el ganado bovino. Inifap. Tecnología disponible 1997-2002. p. 115-118. [Texto en CD].
- Bath, D. L., Dickinson, F. N., Allen, T. H., Appleman, R. D. 1982. GANADO LECHERO. Principios, prácticas, problemas y beneficios. 2ª Ed. Interamericana. México, D. F. 346 p.
- Blowey, R., y Edmonson. 1995. Control de la mastitis en granjas de ganado vacuno de leche. Ed. Acribia, S. A. p. 1,38.
- Castelan, O. O., Arriaga, J. C. y Fawcet, R. 1997. Uso de enfoques formales e informales en la investigación de sistemas de producción campesina de leche. Toluca, Edo. de México. p.51,57.
- Cervantes, E. F., Santoyo, H. y Álvarez, M. A. 1997. Lechería familiar factores de éxito para el negocio. Ed. P. Y V. Y CONACYT. México. 59 p.
- CIDEM (Centro de Investigaciones y Desarrollo del Estado de Michoacán. (sfp). Lineamientos, Monografías y Datos Estadísticos. [Texto en CD].
- Cole, H. H. y Ronning, M. 1984. Curso de zootecnia biológicas y su empleo por el hombre. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p. 139-601.

Cordonier, P., Carles, R. y Marsal, P. 1985. Economía de la empresa agraria. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 97-102.

Córdova, L. D. (sfp). La prueba de California en aplicación semanal; una medida para el control de mastitis en el trópico. Tecnología disponible 1997-2002. p. 126-128. [Texto en CD].

Dahl, J. C. 1988. Calidad de la leche y mejoramiento de la producción. Madison Wisconsin U. S. A. p. 3-10.

Espinosa, O. A., Arriaga, J. C. M., Castelán; O. O. 1997. Análisis económico de la producción campesina de leche en el Valle de Toluca. Memorias del Seminario Taller Nacional de Sistemas de Producción de Leche a Pequeña Escala. CICA. FMVZ-UAEM. 28-30 Enero. Toluca, Estado de México. p. 94-103.

Etgen, M. W y Reaves, M. P. 1990. Ganado lechero, principios prácticas, problemas y beneficios. Ed. Interamericana. México, D. F. p. 18-29.

FIRA. 1988. Memorias Del Seminario Internacional Sobre Producción Intensiva de Leche. México, D. F.

Flores, M. J. A. 1985. Bromatología Animal 3ª ed. México, D. F. Ed. LIMUSA, S. A. de C. V. p. 436-439.

Gatt, 1993. El Mercado Mundial de Productos Lácteos. Acuerdo Internacional de los Productos Lecheros. Ginebra. 109 p.

González, O. T. A. y Espinosa, G. J. A. 2004. GGAVATT GUANAJUATO Transferencia de Tecnología Pecuaria. Inifap, SAGARPA y SEDAGRO Guanajuato. Libro Técnico Num. 1. Celaya, México. p. 67 y 137.

Gobierno del estado de Michoacán. "Medio físico". [en línea]. 2000 <http://www.michoacan.gob.mx/municipios/6mediofisico.htm> [Consulta: 04 Sept. 2003].

Instituto Nacional de Capacitación del Sector Agropecuario A. C. (INCA), 1985. Ganado Bovino Productor de Leche. Tercera parte. México, D. F. p. 72.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). "Aspectos Geográficos de Michoacán de Ocampo". [en línea]. 2003. <http://77mapserver.INEGI.gob.mx/geografia7español/estados/mich/ubic_geo.cfm?c=442&e=16> [Consulta: 04 Sept. 2003].

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2001. Validación y Transferencia de tecnología para Bovinos de Leche y carne en Michoacán. DCI (Datos de Circulación Interna).

Lara, B. A., Salas G. J. M., Suárez, D. H., Blanco, M. F., González, M. A., Narro, J. J. A., Carrera, H. P. y De los Santos, J. J. 1994. Efectos de la apertura comercial sobre el Sistema de Producción Vaca-Becerro en Zacatecas. El TLC y sus Repercusiones en el Sector Agropecuario del Centro-Norte de México. Chapingo, México. p. 201-214.

Mena, Ch. J. 1997. Resumen. Propuesta Metodológica para Dinamizar el Proceso de Transferencia de Tecnología. INIFAP ed. propia. (3): V.

Merck, 1998. El Manual Merck de Veterinaria. 3ª ed. Ed. CENTRUM. Madrid, España. p. 465-467.

Montaño, R. B. , Palomino, C. V. M., Flores, L. A., Díaz, N. T. Y Gaxiola, F. J. C. CLAVE E85002 avances de investigación pecuaria en el estado de Sonora 83-84. [en línea]. "Diagnóstico pecuario de la región sur de Sonora". Diciembre 1985. <<http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/economia/E85002.html>> [Consulta: 17 Sept. 2003].

NAFTA, 1991. "Livestock and Dairy Issues: Effect on Agriculture". The American Farm Boreou Research Foundation. Texas A&M University. U. S. A.

Pérez, D. M. 1981. Manual sobre ganado productor de leche. Texcoco, Estado de México. p. 701.

Pérez, B. M. T. y Ordaz S. J. C. 1996. Caracterización socioeconómica del sistema de cría de becerros en Balleza, Chihuahua. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.

Ramírez, G. M. 2002. Descripción y análisis comparativo del sistema de producción de leche en pequeña escala en la ribera del lago de Pátzcuaro. (Tesis de maestría). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Estudios de Posgrado. Maestría en Ciencias. Morelia, Michoacán, México. p. 1-25.

Ramírez, G. M. y Ramírez G. E. R. 1996. Establecimiento del programa de control de producción de hatos lecheros en Tájaro, municipio de Tarímbaro, Michoacán. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México. p. 21-33.

Reinoso, C. O. (sfp). Registros de producción y la toma de decisiones en el rancho. Inifap. Tecnología disponible 1997-2002. p. 75-77. [Texto en CD].

Rivas, L. y Holmann, F. 2000. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina Tropical. Curso y Simposio Internacional. Actualización en el manejo del ganado bovino de doble propósito. Rentabilidad forrajera en las empresas ganaderas. Martines de la Torre Veracruz. [Texto en CD].

Rivera, G., Arellano, A., González, L. 2002. INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL. Diez años de experiencia del CICA. Programa de comunicación de la ciencia y la tecnología de la coordinación general de la investigación y estudios avanzados de la U. AEM. Toluca. ed. Propia. México, D. F. p. 52-59.

Ruiz, L. F. 1994. Tendencia Genéticas en la Población Holstein de México. Memorias de la 10ª Conferencia Internacional sobre Ganado Lechero. México, D. F.

SAGARPA. 2003. Municipios con mayor población ganadera. (Datos no publicados DNP).

SAGARPA^a. "producción de carne de bovino en México 1996-2001. [en línea]. 05 Mar. 2003. <<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/provov9601.htm>> [Consulta: 06 Oct. 2003].

SAGARPA^b. "Producción de leche de bovino en México 1996-2001" [en línea] . 05 Mar. 2003. <<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/proleb9601.htm>> [Consulta: 06 Oct. 2003]

Sánchez , D. A. 1984. Tecnificación de la Ganadería Mexicana. Ed. Limusa. 1ª ed. México; D. F. p. 17- 27.

Shimada, M. A. (sfp). Conservación de forrajes y subproductos por el método de ensilaje. Inifap. Tecnología disponible 1997-2002. p. 296-229. [Texto en CD].

Simpson, J. R., 1992. Investigación de los sistemas agropecuarios en America Latina. Ed. Interamericana. México, D. F. P. 279.

Sumano L. H.; Ocampo C. L.; Gutiérrez O. L., 2004. Memorias. Curso de Medicina Interna en Bovinos. Departamento de Fisiología y Farmacología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 11 p.

Toledo, U. R. A. 1998. Análisis metodológico de un modelo de validación y transferencia de tecnología para grupos ganaderos productores de leche en Michoacán. (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico Agropecuario No. 7 Morelia, Michoacán; México.

Kleinschorth, E., Rabold, K. y Deneke, J. 1989. La mastitis. Ed. Grun-Land. Barcelona, España. P. 10.