



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DESARROLLO DE REDES GANADERAS EN EL MUNICIPIO DE TARIMBARO

Tesis que presenta:

Themis Sofía Andrade López

Para obtener el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Asesor

Dr. Rafael Tzintzun Rascón

Morelia, Michoacán. Octubre 2015

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por brindar la oportunidad tan valiosa de convertirme en profesionista y a los docentes que me formaron.

Dedico este trabajo de Tesis a mi mamá Bibiana López Medina, quien siempre me ha impulsado y apoyado incondicionalmente, agradezco la asesoría a él Dr. Rafael Tzintzun Rascón y muy especialmente a mis amigos y profesores por el apoyo constante, tiempo y dedicación brindada para la elaboración de este trabajo él Dr. Benjamín Gómez Ramos y él Dr. Val Arreola.

A los productores quienes me permitieron entrar a sus explotaciones para poder realizar el trabajo de investigación y hacer las mediciones pertinentes.

Para finalizar agradezco a mis amigos y compañeros de clase quienes con su compañerismo, amistad y momentos invaluable aportaron un alto porcentaje de energías y ganas para concluir la licenciatura.

ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
ANTECEDENTES	3
La situación de la ganadería en la región del área de estudio	5
Síntesis de la problemática del sector lechero en México y Michoacán	7
Concepto de sistemas	8
Impacto de la adopción del pensamiento sistémico	9
Concepto de tecnología	9
Transferencia de tecnología	9
proceso de adopción tecnológica	10
Concepto de Redes Ganadera	11
Red en malla	12
Primera etapa	14
Segunda etapa	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
JUSTIFICACIÓN	19
HIPÓTESIS	23
OBJETIVO.....	24
MATERIALES Y MÉTODOS	25
Características de los hatos.....	26
Logística de la operación del estudio	29
Recopilación de información.....	30
Actividades a realizar mensualmente por unidad de producción	32
Prueba California:	32

Pesaje de animales:	33
Pesaje de leche:	33
Palpación rectal:	33
Aretado de animales nuevos:	33
Evaluación de la ordeña	34
Encuesta del desempeño del asesor técnico.....	34
Registrar eventos y procesar datos:	34
Entrega de observaciones y chequeo veterinario:	34
Tareas del productor:.....	34
Análisis de la información generada	35
Inventario por categorías	35
Tasa de reemplazo	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
estructura de hato	39
Tasa de reposición	43
inventario de hembras por número de partos.....	44
inventario de reemplazos	47
variables sobre la producción de leche	47
producción de leche por hato	48
producción de leche respecto al genotipo	50
producción de leche respecto al mes de estudio.....	51
producción de leche respecto al número de parto.....	52
producción de leche respecto al grado de mastitis.....	54
administración del ordeño	55
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES	60
Bibliografía	66

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Listado de productores de acuerdo a LA UBICACIÓN y propósito. **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 2. Interpretación prueba de mastitis California en relación al aspecto. **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 3. Estructura de hatos ganaderos que integraron el estudio **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 4. Variables de la tasa de reposición en Téjaro y Cañada de los Sauces **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 5. Inventario de vacas por número de partos **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 6. Inventario del número de reemplazos por edad general de los hatos **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 7. Análisis de varianza para los efectos principales sobre la producción de leche..... **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 8. Promedios de producción de leche entre los hatos que integran el estudio..... **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 9. Promedios de producción de leche de cada genotipo del ganado . **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 10. Promedio de producción de leche en cada mes que duro el estudio **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 11. Promedios de producción de leche de acuerdo al No. de parto en los hatos en estudio **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 12. Promedios de producción de leche de acuerdo al grado de mastitis **¡Error! Marcador no definido.**

Cuadro 13. Evaluación del manejo antes, durante y después de la ordeña.... **¡Error!**
Marcador no definido.

Cuadro 14. Evaluación del manejo antes, durante y después de la ordeña.... **¡Error!**
Marcador no definido.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DESARROLLO DE REDES GANADERAS EN EL MUNICIPIO DE TARIMBARO

Themis Sofía Andrade López

RESUMEN

Con el objetivo de establecer un estudio con enfoque sistémico y de monitoreo de seis establos en el municipio de Tarimbaro del sector lechero familiar para evaluar la producción, reproducción y salud de las unidades de productivas ganaderas y los efectos sobre la producción láctea diaria, se registró y analizó los la producción de 78 animales, el trabajo se realizó abarcado dos microrregiones la Cañada de los Sauces y Téjaro. El trabajo se elaboró con un enfoque de investigación sistémico. Las observaciones analizadas incluyeron: el propósito del hato, genotipo, mes de parto, número de partos, tipo de mastitis, edad y peso. El propósito, el genotipo, el número de partos así como el tipo de mastitis tuvieron un efecto altamente significativo sobre la producción de leche diaria ($p < 0,001$).

Palabras clave: producción, leche, sistémico, unidades y efecto

SUMMARY

In order to establish a systemic study approach and monitoring six stables at Tarimbaro town from the family dairy sector to evaluate the production, reproduction and health units of livestock production and the effects on daily milk production, was registered and analyzed the production of 78 animals, The work was done covering two microregions the “Cañada de los Sauces” and “Tejaro”. The work was developed focused on systemic research. Observations analyzed included: the purpose of the herd, genotype, birth month, parity, mastitis type, age and weight. The purpose, genotype, parity and the mastitis type had a highly significant effect on daily milk production ($p < 0.001$).

INTRODUCCIÓN

La ganadería tiene una importancia clave para cualquier región, ya que es una fuente de alimentos básicos para la seguridad alimentaria de su población. Más de 1 billón de personas a nivel mundial dependen del sector ganadero, y un 70% de 880 millones de marginados rurales que sobreviven con menos de 1.00 dólar por día, dependen al menos parcialmente de la ganadería para su subsistencia (FAO; SAGARPA, 2013)

Los sistemas de producción pecuaria son considerados como la estrategia social, económica y cultural más apropiada para mantener el bienestar de las comunidades, debido a que es una actividad que puede simultáneamente proveer seguridad en el sustento diario, conservar ecosistemas, promover la conservación de la vida silvestre y satisfacer los valores culturales y tradiciones (FAO, 2010)

En México, con sus extensas áreas de pasturas y un régimen climático favorable y la disponibilidad de insumos, que incluye granos (cereales, soya) y fertilizantes, cuenta con todos los recursos naturales para ser un importante productor pecuario, que pudiera satisfacer las demandas de alimentos y garantizar la seguridad alimentaria regional y mundial (FAO, 2011).

Si embargo los especialistas en el tema coinciden en que los sistemas de producción actuales son ineficientes principalmente debido a: 1) la falta de infraestructura productiva, 2) la baja calidad genética del pie de cría, 3) la sobrecarga de los agostaderos, 4) la alimentación deficiente del ganado durante los periodos de sequía, 5) la inseguridad en la tenencia de la tierra, y 6) la inadecuada organización de los productores para el aprovechamiento de los recursos existentes y para la obtención de apoyos gubernamentales (González, 2009).

Por otra parte, la volatilidad de los precios y su impacto sobre la producción de alimentos y la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables (Gómez, 1993) y las mayores exigencias de la sociedad por productos pecuarios de alta calidad, son elementos importantes a considerar en el desarrollo de políticas pecuarias. El hogar

promedio en México gasta el 19% de su presupuesto destinado a alimentos en carne y productos lácteos (Moreno, 2011).

La producción pecuaria a nivel mundial se beneficiará del crecimiento de la demanda de productos de origen animal. Este crecimiento seguirá generando empleo y seguridad alimentaria para millones de personas en la región, pero se necesitan políticas e inversiones específicas que fortalezcan su papel productivo y social (SAGARPA, 2012).

Las políticas de producción pecuaria y comercialización de estos productos deberán ser dirigidas para impulsar la innovación de tecnología logrando la integración y competitividad de las diversas cadenas agroalimentarias (SAGARPA, 2012), buscando con criterios de sustentabilidad, detectar y resolver la problemática prioritaria de los productores de México, con la participación de las personas físicas o morales que se dediquen a la investigación y/o la transferencia de tecnología en materia agrícola y pecuaria. No sólo para promover el fortalecimiento de las organizaciones campesinas, sino para su incorporación a la planeación y ejecución de innovación, y además para elevar y mejorar el nivel de vida de las personas que viven del y para el campo, una forma para lograr lo anterior es mediante la creación de redes tecnológicas entre productores agropecuarios y centros de investigación para modernizar el proceso productivo (COFUPRO, 2011).

El presente trabajo tuvo como finalidad realizar un estudio en el municipio de Tarimbaro, del sector lechero familiar, se proporciona alternativas que mejoren su funcionamiento mediante un enfoque sistémico multidisciplinario.

REVISIÓN DE LITERATURA

ANTECEDENTES

En México la ganadería bovina es una de las principales actividades del sector agropecuario y es, tal vez, la actividad productiva más diseminada en el medio rural. Actualmente más de un millón y medio de unidades de producción en el país, de las cuales 32,307,071 corresponden al ganado bovino, siendo 3,344,475 destinadas a la producción de leche y 29,962,595 a la producción de carne, estos sistemas trabajan con diferentes métodos y tecnologías. La ganadería utiliza cerca del 53.7% de los 200 millones de hectáreas de tierra en México, donde esta actividad contribuye, aproximadamente, con el 40% del PIB del sector (ASERCA, 2009 y SIAP, 2009)

En México se identifican tres principales sistemas de producción de leche: el sistema intensivo o especializado; el sistema de tipo familiar o de pequeña escala; y el sistema trópico. La aportación que hace cada uno de ellos en promedio a la producción nacional de leche es de 25%, 35% y 40% respectivamente (FIRA, 2003). Considerando éstas cifras, se aprecia que la lechería a pequeña escala aporta una cantidad importante de leche en el país a pesar de presentar serias limitaciones y de los supuestos bajos niveles de productividad que tienen altos costos de producción (González, 2009).

En Michoacán existe un inventario de ganado bovino de 1,035,636 cabezas, el cual se explota bajo tres modalidades: ganado de carne, doble propósito y leche. En términos de inventario ganadero, Michoacán ocupa el quinto lugar a nivel nacional. En lo que corresponde al valor de producción en el caso del ganado bovino en canal y pie, Michoacán ocupó el octavo y sexto lugar, y en la venta en leche el onceavo lugar (INEGI, 2012).

El 60% del inventario estatal de bovinos de carne y doble propósito está en la región del trópico seco. El número de becerros producidos anualmente es de 81,250. El 80% son cruces de pardo suizo con cebú. La tasa de extracción promedio es del

40%. La carga animal es de 0.92 UA/Ha, cuando lo recomendable por COTECOCA es de 0.20 UA/Ha, lo que indica la existencia de fuerte sobrepastoreo (Ramírez, et al., 2009).

Lo que se refiere a bovinos productores de leche, la producción de leche en vaca se concentra en el centro y norte del estado, bajo sistemas de estabulación y en pastoreo. En la zona de tierra caliente existe una ganadería de doble propósito que aporta un porcentaje importante de producción de leche y carne (FAO, 2011)

La producción de bovinos de carne es una actividad importante en Michoacán ya que permite aprovechar zonas no aptas para la agricultura, genera 2.6 a 7.2 jornales por año, por cada unidad de producción; es una actividad complementaria y en la mayoría de los casos es una de las pocas opciones que permite darle valor agregado al uso del suelo (Ramírez, et al., 2009)

El sistema de producción de doble propósito, se localiza en algunas regiones donde el 70% de los productores producen leche, cuando existe mercado. La ordeña es estacional, de 60-90 días, con producciones de dos litros/vaca/día. Una proporción de esta leche se vende como “leche bronca” y otra proporción se destina a la producción de quesos tradicionales, como el cotija, el añejo de tierra caliente y el adobera (Mata, 2013).

Los sistemas de tipo familiar o de pequeña escala; y el sistema trópico producción están fuertemente condicionados por la estacionalidad de lluvias dado que la infraestructura de abrevaderos es insuficiente. Además, existe un manejo deficiente de los agostaderos, donde se utilizan técnicas tradicionales como la tumba roza y quema, existe sobrepastoreo, deficiente control de parásitos externos como las garrapatas. El sistema de doble propósito con venta directa de leche al consumidor resulto mejor posicionado que el sistema de producción de becerros o el de doble propósito con venta de leche a boteros, ya que el precio local de la leche les deja un mayor margen de ganancia (FIRA, 2003)

LA SITUACIÓN DE LA GANADERÍA EN LA REGIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La región ganadera del altiplano se ubica en los distritos de Morelia, Pátzcuaro, Uruapan, Zitácuaro y Zamora. Los campesinos integran la agricultura con la ganadería, ya sea a través del cultivo de forrajes o el uso de esquilmos y rastrojos. En 2004, existía casi 23,000 productores con una edad de 57.4 años y con una escolaridad de 3.5 años promedio. La región cuenta con el 24% del inventario estatal, con hatos de 17 cabezas promedio (Mata, 2013; Sánchez y Sánchez, 2005). El 67% del ganado que se explota es criollo y sus cruza con Holstein, Cebú y Suizo. El 74% de la leche que se produce se comercializa como “leche bronca” a través de los boteros. El 13% se destina al autoconsumo y otro 13% a la elaboración de quesos artesanales (Sánchez y Sánchez, 2005). La lechería familiar enfrenta problemas de intermediarismo a bajos precios del producto, especialmente cuando la demanda baja. Adicionalmente, se percibe un desplazamiento de la leche bronca por las leches pasteurizadas y una competencia desleal en el campo de la producción análogos (Oseguera, 2007).

En los últimos 25 años ha existido un estancamiento en la actividad lechera, en el estado de Michoacán debido a que las explotaciones no han logrado una integración agroindustrial; el tamaño de la superficie agrícola limita su crecimiento y no permite la economía de escala; existe una baja incorporación de tecnología (casi nadie ensila, solo siete establos están en control oficial de producción y muy pocos emplean inseminación artificial); hay desorganización y división del gremio ganadero, pues existen tres asociaciones; también hay un desplazamiento del mercado de leche bronca por las leches pasteurizadas provenientes de otros estados (Ramírez, et al., 2009)

La ganadería lechera en la región es una actividad complementaria de las unidades de producción campesina, pero cumple con las siguientes funciones: dar valor agregado al forraje producido, generar empleos y permitir realizar flujo de efectivo rápido. Hasta ahora, el precio que obtiene el ganadero en los mercados locales por la leche que produce ofrece una gran competitividad. El análisis realizado por Sánchez

y Sánchez (2005) mostró que los sistemas de producción de leche intensivos y familiares de la región altiplano de no integrarse estas unidades que producen “leche bronca” o sí no se fortalecen las incipientes cadenas de valor, la actividad puede ser desplazada por los productores de la industria envasadora y de derivados lácteos de otras entidades de la república.

Y sí a esto se le suma que no se practica la inseminación artificial o muy pocos productores la realizan y básicamente el manejo reproductivo más utilizado es monta natural con un empadre continuo durante todo el año (Mata, 2013). La técnica de diagnóstico de gestación la realizan muy pocos productores (4%), por medio de palpación rectal y el 65% realiza un diagnóstico de gestación basándose en cambios corporales que observan directamente en el animal (Molina, 2005). Vázquez y colaboradores (1993) determinan que una gran cantidad de vientres bovinos son enviados a rastro (entre un 44 y 68%) en estado de preñez por no realizar un diagnóstico de gestación, esto empeora la situación económico-productiva del hato.

Esta baja eficiencia productiva y reproductiva observada en Michoacán y en particular en la zona de estudio, se debe, entre otros factores, al rezago tecnológico que presenta comparada con la ganadería de otros países desarrollados (Sánchez y Sánchez, 2005) a deficiencias nutricionales, problemas sanitarios y ausencia de prácticas reproductivas dentro del hato como: evaluación de la fertilidad en sementales, diagnóstico de gestación en vacas y registros productos y reproductivos del hato (Vázquez, 1993; Pérez y Rojo, 2003; Rivera, 2004;). Este rezago tecnológico puede ser debido a un bajo nivel de adopción de tecnología por parte de los productores; de tal forma que las técnicas reproductivas no han tenido una adopción extensa entre los ganaderos michoacanos (Basurto, 2007).

SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR LECHERO EN MÉXICO Y MICHOACÁN

El Gobierno Federal Mexicano ha cambiado su política en relación al sector lechero a través de los años y las circunstancias, desde 1995 se planteó el programa de Fomento Lechero, para impulsar al sector, los apoyos se canalizan a través de los siguientes componentes: a) ganado lechero, b) establecimiento de praderas, c) ganado mejor, d) mejoramiento genético, y e) desarrollo de proyectos agropecuarios integrales (Ramírez, et al., 2009).

A pesar del impulso ya señalado, se han identificado diversos problemas, tanto a nivel nacional como a nivel regional en Michoacán: 1) los ganaderos lecheros no están integrados en la producción, industrialización y comercialización de su producto. 2) bajo control en las importaciones de leche y derivados. 3) se observa incumplimientos a los acuerdos comerciales. 4) se ha perdido 30% del mercado nacional, desde la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio. 5) se observa adulteraciones de la leche y sus derivados (Hernández y del Valle, 2000; Ruíz *et al.*, 2001; Contreras, 2005)

Ante tal panorama es necesario que los productores de leche sean más eficientes y produzcan con calidad para que puedan insertarse al mercado, pero también se requiere cambios en políticas, que ayuden al fomento del sector rural. Se requiere de plantear nuevas alternativas de desarrollo para lograr la competitividad y mayor equidad principalmente ante las formas más vulnerables de producción (Ayala, 2006).

De acuerdo con la Secretaria General de la Organización de Los Estados Unidos Americanos (1997). Para la elaboración de un modelo de desarrollo regional se requiere primero tener la mayor cantidad de datos de la situación actual de la región de estudio, que incluya todos los aspectos que intervienen en el desarrollo de la región.

Por tal motivo, es importante conocer el funcionamiento de los sistemas agropecuarios. El funcionamiento y la estructura de los sistemas agropecuarios pueden ser comprendidos sólo si se analizan desde varios puntos de vista. El enfoque sistémico, permite analizar más correctamente la multidimensionalidad e interdependencia agropecuaria y vínculos con el resto de la sociedad (Marshal, et al., 1994).

CONCEPTO DE SISTEMAS

Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que funcionan como un todo. Se le considera a un organismo como un sistema abierto, en constante intercambio con otros sistemas circundantes por medio de complejas interacciones (Pakham, et al., 2007). La comprensión de los sistemas sólo ocurre cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus partes (Vanloqueren y Barret, 2009).

Se vive como un sistema en un mundo de sistemas y, para comprenderlo, son necesarias técnicas de pensamiento sistémico (O'Connor y McDermott, 1998). Los sistemas existen dentro de sistemas, los sistemas son abiertos y las funciones de un sistema dependen de su estructura (Psicólogos en Madrid EU, 2015).

Bajo el marco del enfoque de sistemas se desarrolla la idea del pensamiento sistémico como es un método de identificar algunas reglas, algunas series de patrones y de eventos que suceden en la naturaleza y sociedades y poder incidir en estos de una manera más exitosa (O'Connor y McDermott, 1998). Por lo tanto el enfoque del pensamiento sistémico va más allá de lo que se muestra como un incidente independiente y aislado para llegar a visiones más completas de fenómeno estudiado. De modo que es posible reconocer las relaciones que existe entre los sucesos y se dispone de una capacidad mayor para comprenderlos e influir en ellos (Ruíz y Oregui, 2001).

IMPACTO DE LA ADOPCIÓN DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO

Se puede conseguir grandes cambios a partir de un pequeño esfuerzo, si se conoce el punto de palanca y a la inversa, si no se conoce el sistema, se pueden hacer grandes esfuerzos por influir en algo sin obtener ningún resultado. El impacto de adoptar el pensamiento sistémico, da muchos beneficios, entre ellos; se conoce y se comprende al sistema y sus procesos, al conocerlo se plantean métodos más eficaces para afrontar los problemas, con mejores estrategias de pensamientos, esto resulta útil para transformar, crear, dirigir al sistema y en lugar de buscar gente extraordinaria para hacer un trabajo, se diseña el trabajo de tal manera que la gente ordinaria pueda realizarlo (Mata, 2013)

CONCEPTO DE TECNOLOGÍA

Se entiende por tecnología al conjunto de conocimientos científicos aplicados al logro de bienes y servicios concretos en la tecnología se incluye a las herramientas, los productos, las técnicas, los métodos, los procesos así como la capacidad cognoscitiva de los individuos que en ella invierten e implica cambios en la organización y en los procesos productivos (Caetano y Mendoza, 1994; citado por Pérez, 2005).

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La transferencia de tecnología es el intercambio de las habilidades prácticas y teóricas del propietario a los usuarios o beneficiarios externos de una tecnología, es decir se refiere al complejo proceso de compartir conocimientos y adoptar tecnologías para que se acomoden a las condiciones locales (Pinedo, 2007). Lo cuál no es un problema nuevo, desde la antigüedad, los pueblos han tratado por medios

lícitos e ilícitos de obtener aquellos adelantos tecnológicos desarrollados por otras sociedades (Vilaboa, et al., 2007). En el proceso de transferencia de tecnología existen factores y elementos que influyen este proceso, las cuales son:

1.- El primer contacto de un productor con una innovación tecnológica debe ser positiva, de lo contrario el proceso de adopción se suspenderá antes de que empiece.

2.- El constante ensayo por parte del productor, resultará en el uso en mayor escala de la tecnología transferida.

3.- La rapidez con que un productor adopte una tecnología dependerá del propio productor, así como del costo de la tecnología transmitida.

4.- La asimilación de una tecnología, no sólo depende de la transferencia del conocimiento técnico, sino de la aptitud del receptor para realizar cambios.

5.- Las tecnologías de más bajo costo para su aplicación y las que presentan mayores resultados o en corto plazo, deben ser la “punta de lanza” de la transferencia, para posteriormente pasar a innovaciones más complejas.

6.- Un cambio tecnológico va casi siempre acompañado de un cambio social que es difícil de prever, pues solo después de la adopción de una innovación es posible determinar sus consecuencias (Caetano y Mendoza, 1994).

Con lo anterior se señala que la transferencia de tecnología, si bien es un proceso multifacético, siempre tendrá como centro de acción al productor que la protagoniza y no los bienes materiales que se le pueden allegar.

PROCESO DE ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

El productor es un ser, pensante, activo, un receptor dinámico, que a través del tiempo ha acumulado experiencia, habilidades y valores, de esta forma es como el productor cotidianamente asimila y adopta nueva tecnología, es un proceso reflexivo

y consciente (Mena, 1997). Este proceso no es de forma inmediata, requiere tiempo, en el cual el productor debe ver la necesidad de nuevas soluciones a sus problemas (Pinedo, 2007).

El proceso de adopción de tecnología según Mena (1997) tiene diversos objetivos:

1. Promover un cambio de conducta en el productor respecto a la nueva tecnología.
2. Impulsar la toma de decisiones del productor para lograr el uso continuo de nuevas tecnologías.
3. Promover el proceso de cambio en el medio rural, a través de la incorporación consiente de los productos e la investigación.

El elemento más importante del proceso de transferencia de tecnología, es sin duda el factor humano, sin embargo, el factor clave lo constituye la “tecnología” y dependiendo de su calidad, accesibilidad, simplicidad de manejo, costos de aplicación, y tiempo de respuesta, serán los factores que contribuirán a su pronta adopción (Caetano y Mendoza, 1994).

CONCEPTO DE REDES GANADERA

La organización en red es una forma organizativa en la que las acciones son coordinadas por acuerdos en lugar de por una jerarquía. La red está formada por una serie de nodos que pueden ser individuos, grupos de individuos u organizaciones

Las nuevas tecnologías favorecen una organización en red, pero no son absolutamente necesarias. Viejas tecnologías o una mezcla de viejos y nuevos sistemas pueden posibilitar también este tipo de estructuras (Arquilla y Ronfeldt, 2001).

En el mundo actual la forma organización en red es cada vez más popular.

- Las empresas suelen colaborar unas con otras en organizaciones en red para la consecución de objetivos. La colaboración puede ser por tener las empresas objetivos comunes o porque las empresas colaboran especializándose cada una en un cometido concreto (el proceso productivo es llevado a cabo por la organización en red).
- Dentro de la propia empresa cada vez se tienen más equipos que se auto organizan, aunque dependen de los objetivos del conjunto.
- En el desarrollo de todo tipo de conflictos no bélicos los actores cada vez más adoptan organizaciones en red (Bigoña, 2010).

Las organizaciones en red tradicionalmente se clasifican en tres tipos de topologías básicas: Red en cadena, Red en estrella y red en malla.

Cada tipo se adapta a diferentes condiciones y propósitos. También puede haber híbridos de varios tipos, donde diferentes tareas son organizadas de a través de diferentes tipos de red. Por ejemplo, una organización puede tener una red en malla en su consejo directivo, pero usa unas redes en cadena y en estrella para operaciones tácticas. Además dentro de cada nodo se pueden usar formas de organización jerárquicas tradicionales (Morera y Franco, 2000).

RED EN MALLA

En las redes en malla, también llamadas redes de matriz completa, cada nodo es capaz de comunicarse plenamente con todos los demás nodos de la red. Este tipo de organización es típico entre organizaciones sociales y grupos de militantes con objetivos similares donde todos los grupos están conectados. Esta topología es la más difícil de organizar y mantener. (Morera y Franco, 2000). Una de las razones es que esta requiere una densa red de comunicaciones, lo cual hoy día es mucho más fácil gracias a las nuevas tecnologías. Esta forma de organización tiene un alto potencial para realizar tareas de forma colaborativa. Idealmente, no hay un sólo líder central, comandante o cuartel general. La toma de decisiones y operaciones son descentralizadas, permitiendo la iniciativa local y la autonomía. Por esta razón a

veces esta forma de organización parece que no tiene cabeza y otras parece que tiene varias (Najmanovich, 2008).

La capacidad de este diseño para que tenga un funcionamiento efectivo todo el tiempo, puede depender de la existencia de principios, intereses y/o objetivos compartidos quizás a partir de una ideología o doctrina global compartida entre todos los nodos y sus miembros. Tal conjunto de principios, junto con una colaboración mutua para la búsqueda del consenso, puede hacer que los miembros se consideren un 'todo', aunque estén dispersados y dedicados a diferentes tareas. Ello puede proveer una ideología y coherencia operacional que permite la descentralización táctica estableciendo unos límites y unas líneas básicas para la toma de decisiones y acciones y así que los miembros no tengan que acudir a una jerarquía porque "Ellos saben lo que tienen que hacer" (Lazzarini, et al., 2004).

Varias agencias de cooperación y universidades han propuesto en los últimos años, nuevas metodologías de extensión agrícola, con el propósito de integrar la diversidad de funcionamiento de los sistemas familiares de producción. Esta metodología tienen las siguientes características:

- Las propuestas son formuladas en combinación con los productores.
- Las propuestas de investigación se realizan en condiciones agro-climáticas y económicas semejantes.
- Se privilegia el intercambio entre productores bajo la modalidad de visitas grupales (Arquilla y Ronfeldt, 2001).

Los métodos de investigación/extensión, basado en redes de unidades de producción ganaderas busca romper con una concepción únicamente descendente de la "cadena del saber", y por lo contrario busca identificación de nuevas técnicas que valoriza la innovación individual, tanto a nivel de las practicas agropecuarias como de la organización de las actividades pecuarias por parte de los productores. Con este enfoque, el productor ya no es un simple sujeto de estudio proveedor de datos, sino un verdadero coparticipe de las acciones de investigación/desarrollo y de

transferencia de tecnología y de los proyectos negociados para fortalecer la red del valor (Najmanovich, 2008).

La red de referencia es una manera de seguir el desarrollo y desempeño técnico-económico de prácticas de los productores, el apoyo al proceso intervención de la investigación en zonas rurales, a través de la recopilación de información agronómica y socioeconómica, los tipos de unidades de producción y las condiciones agroecológicas de referencia (RS RURAL, 1999)

Dando como resultado que cada productor esta conectado a muchos otros e influyen sobre ellos. Cuantos más productores haya, mayor complejidad de detalle tendrá el sistema, cuanto más cambie de estado los productores y formen alianzas, y cuantas más conexiones haya entre ellos mayor será la complejidad dinámica del sistema. Cada vez que se introduce un cambio en cualquier sistema complejo, debemos esperar que haya resistencia. No puede haber estabilidad sin resistencia (RS RURAL, 1999).

Para logra lo anterior, se debe tomar medidas de acción, las cuales están divididas en dos etapas, a continuación se establece los pasos en cada una de ellas (Cabrera, et al., 2004).

Primera etapa

- a. Caracterización regional:** Se hace a partir de datos secundarios como indicadores de salud, educación e ingresos, obtenidos de los censos. Tiene el objetivo de contextualizar el municipio de trabajo en la región.
- b. Tipificación:** Tiene como objetivo ofrecer información que permita definir criterios de clasificación en tipos de unidades de producción pecuaria (UPP) a los productores en la comunidad de estudio y posteriormente permitir que la selección de las UPP sea representativa. Se hace por medio de una encuesta rápida.

- c. Elección de los sistemas:** se basa en los resultados de la tipificación y se hace mirando a las situaciones más importantes de los sistemas de producción más representativo de la comunidad participante del proyecto.
- d. Selección de las unidades de producción:** Se toma en cuenta el marco de la propiedad en el sistema elegido, la buena disposición del productor en la toma de registros y en exponer su propiedad en el proceso de difusión, así como otros aspectos prácticos como la facilidad de acceso y la aceptación del productor en la comunidad. Se hace en conjunto por el equipo de técnicos de extensión, investigadores y representantes de la municipalidad involucrados en el proyecto. Con la información obtenida en la tipificación, se realiza la selección de los productores que serán invitados a ser colaboradores.
- e. Diagnostico de los sistemas de producción:** Consiste de una descripción y análisis del sistema de producción de los productores colaboradores en cuanto su estructura y dinámica organizativa, así como el itinerario técnico usado en los agroecosistemas. Se lleva a cabo mediante la implementación de un sistema de información en cada unidad seleccionada, mediante el uso de software y con seguimiento mensual en visitas de campo y con el uso de encuestas semiestructuradas.
- f. Plan de mejora del sistema (planificación):** consiste en desarrollar un proyecto para mejorar el sistema de producción en la propiedad de cada productor colaborador, teniendo en cuenta los objetivos y los recursos del productor y contemplando una transición. Inicialmente se reúnen técnicos, que construyen propuestas de planificación para cada propiedad, con base en los diagnósticos. En una segunda etapa, las propuestas son discutidas con los productores y se realizan los ajustes. En el acompañamiento a las propiedades familiares (fase de propuesta de modificaciones y registros), el técnico acompaña y orienta la implementación del proyecto y hace los registros de los resultados obtenidos y que servirán para la elaboración de las referencias.

Segunda etapa

- g. Ensayos y validaciones:** ocurre a partir de las demandas tecnológicas identificadas en los sistemas a través del diagnóstico, con la instalación de unidades de ensayo y validación de tecnologías para proporcionar una respuesta rápida a las cuestiones planteadas.
- h. Casos típicos:** las referencias elaboradas son presentadas usando la descripción de los sistemas de producción.
- i. Difusión de las referencias:** Los resultados del trabajo son llevados ante un conjunto de los productores representados por las redes. Estas referencias se dan a conocer a la comunidad circundante en los días de Unidades de Producción Pecuaria “UPP abierta”, en el que los productores abren sus propiedades a las visitas y junto con los técnicos, presentan sus sistemas de producción para difusión de los procesos más adecuados para el establecimiento (Cabrera, et al., 2004).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a la FAO (2010) el sector pecuario mexicano, enfrenta grandes desafíos y necesita: **mejorar su competitividad, reducir la pobreza rural y aumentar la sostenibilidad del uso de los recursos naturales.** En el mediano y largo plazo, **las políticas relacionadas con el conocimiento e innovación será un instrumento crucial para encarar estos desafíos.**

En lo que respecta de manera específica al sector de producción de leche en México se ha observado incrementos alcanzados en los últimos 10 años en la producción de leche, solamente ha sido en las zonas altamente productoras de leche del país y ha sido consecuencia de las mejoras en la tecnificación de los hatos lecheros y la intensidad de los mismos. Dichas mejoras no están presentes en todos los sistemas, dado que una parte del sector productivo primario, particularmente los de pequeña escala y de producción familiar continúan enfrentando problemas de calidad de producción y como consecuencia, en la comercialización y rentabilidad, orillándolos a la reducción de sus hatos e inclusive a su retiro de la actividad productiva (ASERCA, 2010)

En el caso específico de Michoacán se han estudiado la problemática de la ganadería lechera en diversos trabajos, la cual se puede resumir en los siguientes puntos:

1. Los sistemas de producción animal, aunque son un importante recurso agropecuario en Michoacán, han perdido competitividad regional y nacional lo que ha provocado una pérdida en la rentabilidad de las unidades de producción en la entidad.
2. En general los sistemas de producción no son capaces para establecer el mercado interno estatal, el cual se tiene que cubrir con importantes crecientes de otras entidades de la república. Además, la mayor parte de los productores

poseen pequeñas unidades de producción y una pobre infraestructura física, así como una elemental red de valor, poco desarrollada.

3. La falta de capacidad asociativa de los productores es una gran limitante para aprovechar la fuerza para gestionar recursos y generar proyectos que le den valor agregado a los productos agropecuarios. La productividad de los productores agropecuarios michoacanos es al menos un 15% menor al de los estados vecinos.
4. Existe una baja coordinación de las explotaciones ganaderas de pequeña escala en la entidad consecuencia de la poca o nula presencia de sistemas de información eficaces a nivel de unidad, regional y estatal; por lo que los recursos destinados en la cadena productiva son empleados de una manera tradicionalista y en muchas ocasiones de manera ineficiente.
5. Existe una pulverización y desarticulación de las acciones de las agencias encargadas de promover el desarrollo rural, de manera vertical (federal, estatal, regional y municipal) y horizontal (dependencias del sector público, universidades y centros de investigación y productores), no obstante de acuerdo a La Ley Federal de Desarrollo Rural Sustentable (2012) se obliga a una coordinación a todos los niveles mediante la integración de los Consejos de Desarrollo Rural Municipal sustentable.

JUSTIFICACIÓN

La necesidad de encontrar alternativas de desarrollo de esta importante actividad en la entidad; que de acuerdo con la información censal disponible coloca a Michoacán como el cuarto estado de la república mexicana con inventario de ganado bovino con más de un millón de cabezas y más de mil unidades de producción. Sin embargo, se nos reporta como un estado que contribuye con un valor de la producción que nos coloca en noveno lugar, detonando esta situación de manera clara un potencial por avanzar en relación a la disponibilidad de recursos comprometidos en la actividad y el mejoramiento de la eficiencia y eficacia productiva en la asignación de estos recursos.

Bajo estas premisas se ha propuesto enfoques metodológicos basados principalmente en la investigación y extensión para el seguimiento y análisis del funcionamiento de las prácticas de manejo y de los resultados técnicos de unidades de producción.

En el marco metodológico de redes ganaderas, uno de sus propósitos es identificar, evaluar y luego hacer conocer técnicas, itinerarios técnicos y sistemas de cría viables desde el punto de vista del productor, que sean soportables en cuanto a la carga de trabajo. Para tal efecto, el enfoque toma siempre en cuenta la globalidad del sistema de cría y del sistema de producción. Este enfoque global, derivado del enfoque sistémico, permite entender los objetivos productivos del ganadero y el funcionamiento de su predio, y tiene como finalidad comprender mejor su lógica, su estrategia de desarrollo y el contexto en el cual implementa las técnicas o el sistema de cría identificado (Cuevas, 2012).

De tal forma que el monitorear los hatos ganaderos representa una parte medular en la integración de una red ganadera. El monitoreo de hatos es una metodología aplicada que permite realizar un seguimiento ordenado de los eventos relacionados con la producción, reproducción, salud, nutrición y economía de la unidad de producción que con ayuda de tecnologías de la información se facilite la evaluación

en forma conjunta de todas las variables que intervienen en el proceso productivo. El registro de información es una condición necesaria para fomentar la eficacia en la toma de decisiones en la ganadería. Pero la elección de los sistemas de registro y el tipo de registros diferirá con los otros usos a que se destinan, por ejemplo, el seguimiento de las poblaciones o la gestión de un rebaño. Sin embargo, todos ellos deben tener en cuenta los efectos agregados de los varios rasgos de importancia productiva y debe proporcionar una caracterización del entorno en que se registra la producción. Según la FAO (2011) cualquier sistema de registro debe satisfacer los siguientes criterios si se desea que sea eficaz:

- El sistema debe ser simple, es decir, de implicar un trabajo poco laborioso para el agricultor/ganadero. No debe requerir alteraciones importantes en su rutina de la agricultura.
- Los rasgos deben ser económicamente importantes, y los resultados deben ser comercializables o consumidos por el productor. Su número debe mantenerse tan bajo como sea posible. La información extraída también debe ayudar en la gestión.
- El sistema debe ser eficiente en términos de tiempo y costo.
- Los registros deben permitir identificar los mejores animales en las explotaciones agrícolas y ser capaces de establecer las diferencias genéticas entre poblaciones a nivel nacional.

Un buen programa de monitoreo o control de producción debería ofrecer la información actualizada sobre el comportamiento productivo, reproductivo, sanitario, nutricional, tanto a nivel individual como grupal y económico del hato, para asistir al ganadero y a su asesor técnico en la toma de decisiones en el manejo de la ganadería.

a) Ventajas del control de producción

La recolección de la información es la unidad de producción y la introducción ordenada y oportuna de los datos a un programa sistematizado, junto con la

adecuada utilización de las operaciones de análisis y listados que ofrecen éstos, permite al usuario obtener las siguientes ventajas:

- Controlar permanentemente y en forma precisa los inventarios ganaderos
- Planificar las actividades cotidianas de la finca y controlar su adecuada ejecución, tales como destetes, secados, servicios, diagnósticos reproductivos, atención de partos, vacunaciones etc.
- Identificar animales problema, que constituye el primer paso para dimensionar los retos y desarrollar estrategias de manejo y control.
- Seleccionar el ganado de acuerdo con criterios de producción y eficacia. Se puede evaluar el desempeño de distintos grupos raciales presentes en la explotación.
- Seleccionar el ganado de acuerdo con criterios de producción y eficiencia.
- Conocer el rendimiento económico del hato, mediante los análisis de costos e ingresos.
- Comparar rendimientos productivos y reproductivos entre distintos ranchos, para de esta manera determinar agendas de investigación que permitan integrar una estrategia de mejoramiento a grupos de productores integrados en una red de información.
- Finalmente, y como resultado de los puntos anteriores, le permite manejar la ganadería con **criterios empresariales**, trazar planes de trabajo concretos, medir su nivel de ejecución y posterior control, aspectos que son base de la administración de cualquier negocio.

b) Difusión del control de producción en hatos ganaderos

Un elemento a resaltar en estos procesos es que permiten la participación interinstitucional. Esta es una característica elemental que fomenta la creación de capital social en el proceso de desarrollo de redes ganaderas, ya que generan conciencia de grupo entre los productores e integra diversos actores en el debate de una agenda estatal que permita discutir con información sólida y veraz estrategias

eficaces de sustentabilidad y mejoramiento del bienestar social en el medio rural y urbano.

De tal forma que al establecer un sistema de control de producción que genere información sobre la dinámica de la producción en las unidades, podría un lado tipificar y evaluar la dinámica de la producción de hatos lecheros y así establecer las bases para poder establecer un red de conocimiento entre productores que permita hacer más eficiente la toma de decisiones y por lo tanto mejorar la viabilidad económica de la unidad y el nivel de vida de los productores.

HIPÓTESIS

Al no existir control en los sistemas de producción de las unidades ganaderas, no se puede medir o cuantificar la producción, reproducción y salud de las mismas, es por ello que al generar información de estas variables mediante monitoreo y análisis permitirá generar datos reales para la mejor toma de decisiones tanto al interior de la unidad de producción, así como en la identificación de áreas de mejora y establecer prioridades de las mismas; todo lo anterior bajo el marco metodológico del enfoque de **Redes Ganaderas en el municipio de Tarimbaro, Michoacán.**

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo fue el establecer un estudio con enfoque sistémico y de monitoreo de seis establos en el municipio de Tarimbaro del sector lechero familiar al realizar un seguimiento ordenado de los eventos relacionados con la producción, reproducción y salud de las unidades de producción ganaderas y poder de esta forma evaluar de manera conjunta dichas unidades y caracterizarlas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó con datos obtenidos de febrero, marzo, abril y mayo, del 2013 en 6 hatos diferentes con un total de 170 animales de los cuales 79 vacas estaban en ordeña, en las localidades de Téjaro y Cañada de los Sauces, municipio de Tarímbaro Michoacán, ubicado al norte del estado en las coordenadas 19°44' y 19°54' de latitud norte; los meridianos 101°03' y 101°17' de longitud oeste; altitud entre 1,900 y 2,400 m. Colinda al norte con los municipios de Copándaro, Cuitzeo y Álvaro Obregón; al este con los municipios de Álvaro Obregón y Charo; al sur con los municipios de Charo y Morelia, al oeste con los municipios de Morelia y Copándaro, su Clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (55,80%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (44.20%) (INEGI, 2005).

Los sistemas de producción pecuaria representan una de las principales alternativas económicas en las zonas rurales; es por ello que resulta necesario establecer parámetros que permitan evaluar su comportamiento y funcionalidad a fin de contribuir con la mejora en la producción láctea.

De acuerdo a la orografía del municipio de Tarimbaro se pueden observar dos sistemas de producción bovina; uno se encuentra en el Valle (Téjaro) dedicado exclusivamente a la producción de leche y otro en la zona montañosa que es Cañada de los Sauces con sistemas de doble propósito, este estudio contempló ambos sistemas de producción (FAO, 2011).

El sistema de producción bovina en el Valle está integrado a la agricultura con parcelas de riego dedicadas a la producción de cereales y forrajes de corte que conforman la base de la alimentación la cual se suplementa con subproductos como salvado y concentrados comerciales. La ordeña se realiza dos veces al día (4:00 am a 8:00 am y de 2:00 pm a 4:00 pm) de forma tanto mecánica como manual o combinada, así mismo utilizan inseminación artificial utilizando principalmente razas como Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruas.

En contraste el sistema de producción de Cañada de los Sauces se desarrolla principalmente en potreros, con pasto criollo y suplementación con granos como maíz y sorgo, para complementar la alimentación se adquieren pacas de alfalfa, rastrojo molido y concentrados comerciales. Respecto a la reproducción se sigue utilizando monta natural, el ganado que hay en esa región es principalmente Cebú, Pardo Suizo, Holstein y cruza de estas. Se ordeña manualmente una vez al día, con el becerro a un lado para la estimulación de la secreción de leche. En el Cuadro 1 se observa el orden de los sistemas para su posterior descripción.

Cuadro 1. Listado de productores de acuerdo a la ubicación y propósito

No. Hato	Ubicación	Total de animales	Propósito	Tipo de Explotación
1	Cañada de los Sauces	33	Doble propósito	Extensiva
2	Cañada de los Sauces	41	Doble propósito	Semiextensiva
3	Valle de Téjaro	21	Leche	Intensiva
4	Valle de Téjaro	22	Leche	Intensiva
5	Valle de Téjaro	25	Leche	Intensiva
6	Valle de Téjaro	28	Leche	Semiextensiva

Características de los hatos.

Hato 1. En el rancho se realiza 1 ordeña al día a las 8 de la mañana de forma manual con una duración de entre 1 hora y hora y media, en cuanto a la reproducción se utiliza la monta natural continua, para el sustento de los animales se siembran 13 Ha de maíz, el trabajo en el campo suele ser muy paralelo con el establo, el negocio del rancho es familiar, y solo en época de cosecha y cuando se muele rastrojo es cuando se contrata mano de obra eventual el costo al año por los trabajadores es de

20 mil pesos mexicanos. Las instalaciones cuentan con bodega con capacidad para 30 toneladas, 1 corral de metal con capacidad para 6 animales adultos o 10 de hasta 6 meses, este espacio es para el semental, animales en engorda y algunas crías este espacio tiene bebedero y comedero de concreto, no se cuentan con comederos para las vacas, se les da lecherina, maíz y salvado molido en un costal que se sujeta de la nuca, se les da a cada vaca al momento de la ordeña en campo abierto, el agua es provista por un arroyo cercano. Las cruces de razas presentes en hato son: simmental, pardo suizo, y varias cebuinas. No se vende la leche, se procesa de manera artesanal en quesos rancheros, crema, requesón y jocoque, estos productos se venden en el mercado de San Juan en Morelia y 3 tianguis diferentes, el precio de los productos son los siguientes: pieza de queso (300gr) \$20, crema 1 kg \$30, requesón vaso (250gr) \$20 y jocoque vaso (250 gr) \$28

Hato 2. Al igual que el hato 1 se realiza una ordeña al día de manera manual a la misma hora con una duración de entre 1 hora y hora y media, eso dependiendo de las hembras en ordeña, se siembran 10 Ha de maíz, el negocio del rancho es familiar, no hay trabajadores en ninguna época del año. La reproducción, alimentación, razas de ganado, proceso de la leche y precios son los mismos que para el hato 1, únicamente que las instalaciones cuentan con un corral de concreto con capacidad para 30 animales, bebedero y comedero techado el piso en esa parte es de concreto, los animales pastorean durante todo el día y regresan a las 7 a este corral, también cuentan con un cuarto específicamente para el proceso de la leche esto de manera artesanal.

Hato 3. Se realizan 2 ordeñas al día, en la mañana a las 6.00 am y por la tarde es a las 2.00 pm, con una duración cada ordeña de 45 minutos que realiza con ordeñadora, para el sustento de los animales, se siembran 7 ha de alfalfa y otras 8 de maíz, tomado lo anterior en cuenta, existe un trabajador de base y otros eventuales, dependiendo la temporada (siembra, cosecha etc.) con gastos anuales en trabajadores de 50 mil pesos mexicanos. Las instalaciones cuentan con un establo de concreto tejado con lamina, bodega con capacidad pata 10 toneladas de forraje y 5 de maíz, 5 corrales de metal que se distribuyen de la siguiente manera:

vacas en producción, crías recién nacidas, crías de más de un mes, machos para venta y vaquillas. La reproducción es mediante la inseminación artificial por el médico de la región, que también es quien atiende a los animales enfermos, la raza del hato y la de los siguientes (4, 5 y 6) es la Holstein Friesian mayormente y algunas cruizas con Jersey; la leche se vende al “botero” con un precio de \$5 pesos por litro de leche.

Hato 4. Se realizan 2 ordeñas al día de manera mecánica en la mañana a las 4.30 y por la tarde es a las 3.30, con una duración cada ordeña de una hora, para el sustento de los animales, se siembra 2 ha de alfalfa y 1 ½ ha de maíz que rinden 10 toneladas al año, las instalaciones cuentan con comederos de concreto, 1 bebedero en cada corral de concreto, techado en los comederos, 4 corrales de metal que se distribuyen de la siguiente manera: vacas lactando, vacas secas, crías de un mes a seis meses, Crías recién nacidas; también cuenta con sala de ordeña. La reproducción, la venta de la leche y precio de esta, es el mismo que para el hato 3.

Hato 5. Se realizan 2 ordeñas al día en la mañana de forma mecánica a las 6 y por la tarde es a las 3, con una duración cada ordeña de una hora, para el sustento de los animales se siembra 5 ha de alfalfa, 3 ha de maíz, las instalaciones cuentan con comederos de concreto, 1 bebedero por corral, techado en los comederos, 3 corrales de metal que se distribuyen de la siguiente manera: vacas lactando, crías de un mes a seis meses, Crías recién nacidas; también cuenta con sala de ordeña, bodega con capacidad para 15 toneladas de rastrojo y 3 de maíz. Hay 1 trabajador todo el año con las vacas, y 3 eventuales para la siembra y cosecha de insumos, los costos anuales de los trabajadores asciende a 75 mil pesos mexicanos, el cliente mayoritario de este rancho es la empresa LICONSA S.A. de C.V. y algunos vecinos locales, el precio de la leche a la empresa va desde los 5.50 hasta los 7 pesos, esto dependiendo de la calidad, para los vecinos es de 6 pesos.

Hato 6. En el rancho se realiza 1 ordeñas al día en la mañana a las 6, con una duración de entre 45 minutos y una hora, la ordeña es manual para el sustento de los animales, se siembra 1.5 ha de alfalfa y 3 ha de maíz, después de la ordeña los animales mayores de 6 meses pastorean diariamente en terrenos comunales, tienen

acceso libre de agua cuando regresan de alimentarse después de las 6 de la tarde, en cuanto a la reproducción se realiza la inseminación artificial por un médico de la familia que también receta a los animales cuando enferman. La venta de la leche se realiza con una quesera de la región, que paga 4.50 el litro de leche.

En el presente trabajo se utilizaron una variedad de herramientas metodológicas para obtener la mayor cantidad de datos posibles de las unidades de producción (establos); se registraron datos técnicos y biológicos del proceso agroproductivo.

Los datos obtenidos en la caracterización de los sistemas, se agruparon una serie de variables técnicas y biológicas, se identificó los factores determinantes que determinan su variación, esta información fue requerida para la determinación de estrategias o alternativas al modelo de producción lechero.

Logística de la operación del estudio

El trabajo se inició en noviembre del año 2012, con la capacitación del sistema software InterHerd TM de forma técnica en la posta zootécnica de la U.M.S.N.H, posterior a esto se realizó práctica con el software en el municipio de Tepalcatepec Michoacán, la cual consistió en utilizar el programa con los datos de los productores de dicha región, monitorear variables e interpretar los datos creados en el sistema, concluyendo en proporcionar un historial y estado actual productivo, reproductivo, nutricional, fisiológico e incluso patológico del hato.

Todo esto con la finalidad de detectar los problemas persistentes que afecten al hato, así mismo identificar aquellos animales eficientes en producción y reproducción para poder realizar recomendaciones y observar el comportamiento de las mismas durante el trayecto de todo el monitoreo.

El trabajo de investigación, se inicio con una reunión en las instalaciones de la asociación ganadera de Tarimbaro Michoacán, informándoles a los productores sobre el trabajo a realizar. Se conformo un grupo de productores interesados bajo

esquema de convocatoria abierta, con un máximo de 30 productores. Se establecieron una serie de consideraciones para poder integrar el grupo de productores con los que se iba a trabajar:

- Hatos con dueños interesados en realizar cambios y deseos de aprender nuevas técnicas y tecnologías.
- Animales bovinos con fin zootécnico de leche, carne o doble propósito.
- Raza, edad, peso y estado de salud cual fuera.
- Animales con identificación (arete) o en su caso que no estuvieran, la autorización del dueño para aplicación del mismo.
- Animales en condiciones de explotación tanto intensiva, semi intensiva como extensiva.
- Sin una dieta específica o de interés en particular.

Recopilación de información

Durante los primeros 15 días del mes febrero se dio de alta a los productores de Tarimbaro.

Se conformó un grupo de seis productores para monitorear su hato; para tal efecto se diseñó una hoja de registro en el cual se pudiera anotar la información generada dentro de los hatos, esto consistió en conocer, archivar y diferenciar: datos básicos del propietario y ubicación de la unidad de producción, el tamaño del hato, identificación de cada animal, los que no cuenten con una cuenta individual se les aplicara aretes de plástico con número, pesar a todos los animales , se incluirán datos como: sexo, raza, edad del animal, etapa productiva, número de partos, fecha del último parto, producción láctea mensual y fin zootécnico.

Con dicha información se dio de alta en el sistema a la unidad de producción en cuestión, tomando en cuenta el registro productivo y reproductivo de los animales, también se aplicó una encuesta agrícola, los datos de interés fueron: Ha sembradas,

cultivo, cantidad de toneladas al año por cultivo, cuantas Ha son destinadas al cultivo para alimentar el ganado o si suplementa con concentrado u otro alimento comercial, horas empeladas en el campo, trabajadores o auxiliares para dichas tareas, costo por ha al año y si estas son propias, rentadas, prestadas, en tramites de compra o alguna otra condición diferente a las ya mencionadas, (formato en anexos) .

En el alta de la unidad dentro del sistema de control de producción se busco definir las principales limitantes para no contar con registros.

En las hojas de alta de las unidades de producción se tomó en cuenta el peso del animal, estado productivo (producción de leche diaria, pruebas de california, estado de lactancia, entre otras) y reproductivo (vacas secas, vacías, lactando, preñadas). Se realizó dentro de las hojas un inventario ganadero, costos y compra de alimentos (forrajes, granos, concentrados, pacas de algún forraje, por citar algunos casos).

Esta información se capturo en el programa de computo INTERHERD^{MR} (InterAgri, United Kingdom) con lo que se generó indicadores tales como edad a primer parto, edad de los animales, intervalo entre partos, duración de lactancia, edad al destete, fecha del último parto, partos obtenidos durante toda la vida de los animales, fecha del último servicio.

Dicha información se capturó asistiendo a la unidad de producción cada 30 días para poder monitorear a los animales y poder obtener información por medio de un informe mensual de eventos de los animales proporcionada por el dueño o encargado de dicha unidad, así como la explicación por cada visita a los productores para saber el avance y evaluación de las actividades programadas. Obteniendo información productiva, reproductiva, salud de la ubre del hato.

Al final de cada visita a las unidades de producción se llenaron las hojas de registros para determinar los problemas que surgieron entre cada visita y las asistencias técnicas para evaluar y determinar las actividades realizadas para tener un mejor control e higiene de la leche. Dentro de ello se proceso y dio coherencia orgánica a la información, con el objetivo de permitir el control de producción, que se observó con las estructuras y los eventos programados.

Se obtuvo un análisis y sistematización de la información de la muestra dentro de los productores, diseñando así la evolución de la estructura del hato, según parámetros productivos y reproductivos, las principales anomalías de los animales, el sistema y sugerencias de intervención al asistente.

Actividades a realizar mensualmente por unidad de producción

Estas actividades fueron realizadas a la hora que el productor comenzaba las labores propias de la granja, a continuación mencionare el orden de las actividades y su forma de ejecución.

Prueba California: Prueba California para mastitis: la cual detecta mastitis subclínica, no proporciona un resultado numérico, si no más bien una indicación si el recuento es elevado o bajo el conteo de células somáticas. Se basó en tomar una muestra de leche de cada cuarto en una raqueta de CMT y se aplica el reactivo (alquil-aril-sulfonato más Purpura de Bromocresol) en la misma cantidad que la leche, rotando así mismo con movimientos circulares hasta mezclar totalmente el contenido (Mellenberger y Roth, 2000).

Cuadro 2. Interpretación prueba de mastitis California en relación al aspecto.

GRADOS	INTERPRETACIÓN
Negativo	No hay espesamiento de la mezcla.
Positivo	
Traza	Posible infección, Ligero espesamiento de la mezcla.
1	Positivo débil, definido espesamiento pero sin formar gel.
2	Evidente, inmediato espesamiento de la mezcla, con ligera formación de gel.
3	Fuerte, infección, hay formación de gel, y la superficie de la mezcla se eleva.

A mayor concentración de inflamación de la ubre, mayor contenido en la leche de células somáticas (neutrófilos). Al mezclarse la leche y reactivo el mayor o menor contenido de células en la leche determina una mayor o menor viscosidad de la mezcla, de acuerdo a lo señalado en el Cuadro 2 (Mellenberger y Roth, 2000).

Pesaje de animales: Consistió en medir a los animales con una cinta pesadora para bovinos. Se realizó la medición mientras el bovino se encontraba de pie en una posición normal, con la cabeza hacia adelante y las patas en posición cuadrúpeda, se utilizaron los extremos que tiene la cinta, primero la punta que tiene la línea de los cerros y se pasa por encima del lomo del animal, se pasa por debajo del cuerpo, se sujeta ese extremo de la cinta y se ajusta. La cinta mide la distancia alrededor del tórax del animal. La cual debe estar exactamente detrás de la articulación humero-radial, o patas delanteras del animal a la altura del corazón o la cruz, la cinta indica el peso vivo del animal aproximado en kilos con bastante precisión (Wattiaux, 2013).

Pesaje de leche: Consistió en pesar la leche con una báscula portátil tipo reloj para ello y cubetas especiales para recipiente de leche, esto realizado de vaca por vaca.

Se monitoreo las vacas dentro de 4 meses, contando con 2 productores de Cañada de los Sauces teniendo un promedio de vacas a ordeñar de 26 vacas por productor, en la comunidad de Tejaro monitoreo a 4 productores teniendo un promedio de vacas de 15 animales por productor.

Palpación rectal: Representa el único método practico para el diagnostico que permite el examen directo de órganos genitales de las vacas y hembras jóvenes en edad reproductiva, en esta actividad se hizo un diagnóstico acerca del examen reproductivo para valorar eventos de interés reproductivo, como la etapa de gestación, detección de folículos, etapa del ciclo estral, algunos problemas propios de la reproducción (Camargo, 2005).

Aretado de animales nuevos: se refiere aquellos que nacieron, compraron o se intercambiaron dentro del hato.

Evaluación de la ordeña: Aquí principalmente se observó al productor y se anotó de acuerdo al comportamiento durante: preparación de la maquina de ordeña, cómo se trató a los animales al inicio, limpieza en utensilios y espacio asignado para ordeña, realización de pruebas para la mastitis, aplicación de selladores y preselladores, forma de cómo se realizo ordeña y trato durante todo el proceso a los animales y trabajadores, forma de almacenar la leche, limpieza del equipo después de la ordeña.

Encuesta del desempeño del asesor técnico: esta fue dirigida al productor, en la cual él evaluó el nivel de satisfacción con el que se fue desarrollando tanto el asesor técnico como la investigación.

Registrar eventos y procesar datos: al estar obteniendo datos nuevos se fueron actualizando, archivándolo en el software y analizando.

Entrega de observaciones y chequeo veterinario: el software utilizó la base de datos creadas y estimó eventos futuros en un lapso normal de tiempo ya preestablecido, y cuando estos eventos se desfasaron en tiempo fue necesario confirmar la posible causa; pudiendo ser: fecha de parto, destete, secado, retorno al celo, servicio y gestación.

Elaboración de sellador: elaborado a base de sábila natural (pulpa) y un poco de agua destilada, se tritura en la licuadora y es un sellador natural por sus propiedades de a sábila para prevenir la mastitis contagiosa, está actividad a diferencia de las otras no se realiza mes con mes, sele mostro al productor su elaboración y aplicación un sola vez.

Tareas del productor: Se les proporcionó una hoja para registrar los eventos nuevos; que ocurrieron entre una visita y otra:(para su posterior captura en el sistema de información, esta información)aquí se incluyeron datos como: parto(s), sexo de la cría, condiciones del mismo, muerte y causa probable, enfermedad, tratamiento y duración del mismo, compra- venta de animales, si proporcionó alimento diferente o aditivo, secado, retorno a celo y monta entre otras, con su correspondiente fecha e identificación del animal.

Conforme avanzó la investigación se les enseñó y se les hizo participe de las prácticas mensuales a los productores para que lograra al final de esta dominarlas y tener conocimientos básicos y de interpretación.

Análisis de la información generada

La información generada por el control de producción se procesó bajo estadística descriptiva de medias y frecuencias. El software InterHerd TM, tiene preestablecido algunos parámetros de comparación comparándolos con los parámetros de producción en tiempo real. Para describir a detalle los sistemas en estudio y sus variantes, se analizaron datos como: estructura de hato, inventario de vacas por número de partos, mes de parto, producción láctea y mastitis.

Inventario por categorías

En este apartado, se establece la relación idónea de animales, en cada categoría, es muy importante, por que un hato en proporciones no adecuadas, puede generar más pérdidas que ganancias, o bien que no tenga contemplado los próximos vientres. Esperado tener en un hato de producción los siguientes datos.

- Porcentaje de vacas en ordeño: esperando alrededor del 80% con variaciones estándar
- Porcentaje de vacas secas: esperando alrededor del 20% con variaciones estacionales
- Relación reemplazos vaca: este dato va ligado a la tasa de reposición
- Relación animales productivos vs. Animales no productivos: dependerá de la tasa de reposición

Tasa de reemplazo

El análisis de la tasa de reposición se refiere a la cantidad de novillas que se debe criar de acuerdo al número de datos al número de vacas en el hato, teniendo en cuenta las variables que determina la dinámica de población del hato. Estas variables son: el intervalo entre partos (IP), la edad al primer parto (ED), la mortalidad de novillas y vacas (ME y MV respectivamente) y la edad al descarte de los vientres, la tasa de reposición es el índice más interesante para estudiar la estructura del hato, dado que permite observar fácilmente cuál o cuales son las variables que determina una dinámica poblacional ineficiente. Dicho indicador se estima aplicando la siguiente

Formula:

$$\%R = \frac{((IEP * EPP)(1 + ML/100)(1 + MV/100))}{(ED) * 365 * 12}$$

IEP= Intervalo entre partos. Es el indicador de fertilidad en vacas más usado y representa de algún modo la capacidad que tiene el hato de reproducir crías para reemplazo. Un intervalo entre partos de 365 días en promedio, supone que todas las vacas en el hato alcanzan a parir una vez en el año, lo cual daría la mayor cantidad de terneros al producir según el número de vacas. Si se observa la formula de la tasa de reposición se encuentra el IEP en el numerador de la función, lo cual sugiere que existe una relación directa entre el intervalo entre partos y la tasa de reposición, es decir, a mayor intervalo entre partos, mayor será el número de hembras de reemplazo que debemos sostener en la unidad de producción para mantener el tamaño el hato.

EPP= Edad al primer parto. Es el principal indicador de eficiencia en crecimiento y fertilidad de las hembras de reemplazo. Al igual que el intervalo entre partos, la edad

al primer parto está en relación directa con la tasa de reposición. A mayor edad al primer parto, mayor tasa de reposición, es decir la necesidad de tener un mayor número de hembras e crecimiento para reemplazar las vacas que salen y mantener de este modo el tamaño del hato.

ML y MV= La mortalidad en reemplazos y vacas son dos indicadores de manejo sanitario de los animales. Un manejo sanitario deficiente aumenta la probabilidad de muertes tanto en jóvenes como en adultos. Si mueren muchas vacas, se aumenta la necesidad de producir reemplazos y del mismo modo, a mayor mortalidad de jóvenes, se requiere mayor número de animales en crecimiento para producir el número necesario de hembras de reemplazo y así sostener el tamaño.

E.D. = La edad al descarte. Se relaciona con la vida útil de los vientres y también es un indicador de manejo sanitario y/o reproductivo. Se espera que la vida media de una vaca lechera esté alrededor de los 5 partos (edad al descarte de 7 años). Este factor es inversamente proporcional a la tasa de reposición, por lo tanto, a una menor edad al descarte (problemas reproductivos/enfermedad) mayor será el número de animales en crecimiento para reemplazo.

Lineamientos para la interpretación: El valor calculado para la tasa de reposición significa que en el hato se deben mantener por lo menos N hembras en crecimiento por cada 100 vacas adultas. Se considera que valores entre 30% y 50% son óptimos, entre 50% y 80% aceptables y mayores de 80% regulares.

Un productor con una tasa de reposición demasiado alta seguramente no alcanzara a producir la cantidad necesaria de reemplazos para mantener el tamaño del hato lo cual obligará a levantar un número muy alto de hembras (todas las que produzca) y fuera de esto tener que comprar hembras de reemplazo afuera del sistema.

Un productor con una tasa de reposición adecuada podrá levantar un número limitado de hembras (reducción importante en el costo de crecimiento de reemplazos), podrá mantenerlas en excelentes condiciones, podrá seleccionar y presionar el mejoramiento genético de su explotación, y tendrá excedentes para venta a buen precio lo cual significará ingresos adicionales importantes.

Un productor que conozca su tasa de reposición podrá seleccionar de antemano las vacas que debe cruzar con semen de valor para “reproducir esta genética y podrá inseminar con semen de distinto valor, aquellas vacas cuales no querrá dejar para reemplazo. El análisis de la tasa de reposición permite también ubicar los factores que determinan algún grado de ineficiencia técnica. Por ejemplo se puede analizar la reproducción de las vacas (IEP). La mortalidad en hembras y la edad al descarte pueden ser indicadores del grado de manejo sanitario del hato (Osnaya, 2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ESTRUCTURA DE HATO

En estructura de hato (Cuadro 3) se observa que menos del 50% de los animales de todos los hatos son vacas adultas, de las cuales el 98.6% está lactando lo que deja a tan solo un 1.3% de vacas secas. Esto no concuerda por lo observado por Ortiz (2000) el cual indica, la estructura de hato ideal debe estar entre el 82 - 88% de las vacas deben estar en producción y del 12 - 16% secas. Lo cual podría implicar que no hay una producción constante a lo largo del año.

De manera general en este grupo de animales se observaron un total de 53 animales de reemplazo lo que representa un 31.8% de animales de reemplazo, este dato no diferencia mucho con Mendoza en el 2005 el cual dice que el 35% del hato debe ser exclusivo para animales de reemplazo. Mientras que Martínez (2009) afirma que para sustituir a los animales eliminados es necesario un inventario de animales jóvenes. El porcentaje anual de renovación es de un 25%, puede ser más alto pero no es rentable desde un punto de vista económico porque significa mantener un mayor número de animales jóvenes y en consecuencia se elevan los costos de producción.

En los casos de los hatos 1 y 2 que son doble propósito los cuales son originarios de la Cañada se distinguen porcentajes similares en número de vacas y reemplazos. Las hembras de reemplazo gestantes con respecto a las no gestantes es 6% contra un 93%, en contraste a lo expuesto por Mendoza (2005) el cual describe que dicha relación debe ser del 50%/50% mientras que en machos para engorda hay una diferencia del 9.3%, la relación toro/vaca es de 1:13 y 4:15 respectivamente, a diferencia de (Villagra, 2010) quien observó en un estudio realizado en Costa Rica la relación toro/vaca en hatos doble propósito es aproximadamente 1:25.

En los hatos 3, 4, 5 y 6 que se encuentra en Téjaro las mayores diferencias se observan en reemplazos, variando desde un 25% hasta 44%, de forma global en los

cuatro hatos las hembras de reemplazo gestantes con respecto a las no gestantes es 30% contra un 69%, de igual manera que en La Cañada la cifra no es la recomendada; en estas cuatro unidades de producción no hay sementales, puesto que se realiza inseminación artificial.

Dentro de la estructura entre los hatos de Cañada y Téjaro se observan diferencias importantes: la primera es la presencia de sementales, que el caso de Cañada, un productor (hato dos) tiene un número de sementales muy por arriba de lo recomendado de acuerdo al número de hembras, la segunda diferencia es la proporción de hembras adultas que en caso de Téjaro al no tener machos la proporción aparentemente es mayor. Lo más importante es que los Téjaro observan una mayor proporción de hembras de reemplazo gestantes con respecto a los hatos de Cañada 4.8 veces más, pero ningún caso está dentro de los parámetros ideales. Es significativo hacer notar que en todos los casos solamente había vacas lactando a excepción del hato cinco con una sola vaca seca, lo que parece indicar que en las dos localidades la producción observa cierta estacionalidad, es necesario poder definir con los productores si esta estacionalidad es deliberada para coincidir con los mercados o esta condicionada por la disponibilidad de forrajes, en el caso específico del caso de los hatos del Valle, lo cual se pudo deber a la inseminación a tiempo fijo la causa de este fenómeno, puesto que el productor prefiere realizar esta tarea una sola vez al año, dejando de producir en tiempo de vacaciones, cuando se vende menos la leche en la ciudad de Morelia, que es donde se comercializa.

La relación reemplazos/vaca para el hato uno es de 0.6, es decir son 60 reemplazos o vaquillas por cada 100 vacas adultas, para el hato dos la relación es 0.8, para los hatos tres y seis es de 0.5, para los hatos cuatro y cinco es de 0.7, lo cual parece ser muy alta en todos los casos, tomando en cuenta que la relación óptima según Castagnola (2009) que afirma que aproximadamente el rebaño debe ser reemplazado 30% anualmente, más adelante, en la sección de tasa de reposición se establecerá la relación óptima .

En el hato uno la relación animales en producción en comparación con los animales en descanso o en crecimiento es de 0.39, en el hato dos es de 0.36, la relación entre animales productivos e improductivos es muy baja, pues el 65 y 57% respectivamente debe ser el que soporte económicamente al 43 y 35% restante del hato.

Cuadro 3. Estructura de hatos ganaderos que integraron el estudio

Propósito	DOBLE		DOBLE		LECHE		LECHE		LECHE		LECHE		GLOBAL
No. De hato	Hato 1		Hato 2		Hato 3		Hato 4		Hato 5		Hato 6		
CATEGORIAS	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	%
Vacas	13	39.4	15	37	12	57.1	11	50	14	56	14	50	48
Vacas lactando	13	100	15	100	12	100	11	100	13	92	14	100	98.6
Vacas secas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	1.3
Reemplazos	8	24	12	29	7	33.3	8	36	11	44	7	25	31.8
Reemplazos no cargados	7	87.5	12	100	5	71.42	5	62.5	5	45.4	7	100	77.8
Reemplazos servidos	1	12.5	0	0	2	28.57	3	37.5	6	54.5	0	0	22.1
Machos de engord	11	33.3	10	24	2	9.52	3	14	0	0	7	25	17.6
Semental	1	3.03	4	9.8	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1
Total	33	100	41	100	21	100	22	100	25	100	28	100	100

TASA DE REPOSICIÓN

El análisis de la tasa de reposición representa la cantidad de novillas que se deben criar en relación al número de vacas en el hato, teniendo en cuenta la dinámica de población del hato. En el Cuadro 4 se observa el valor de las variables de la fórmula anterior, así como el resultado de la misma.

Cuadro 4. Variables de la tasa de reposición en Téjaro y Cañada de los Sauces

Parámetro	Hatos de Tejaro	Hatos de la Cañada	Diferencia
(IEP) Intervalo entre partos	408 días	544 días	136
(EPP) Edad al primer parto	30.8 meses	33.73 meses	2.93 meses
(MR) Mortalidad en reemplazos	5%	5%	0
(MV) Mortalidad en vacas	1%	2%	1%
(ED) Edad de desecho de vacas	8 años	9.8 años	1.8 años
Resultado	35.02%	42.75%	

En el sistema Téjaro se requieren para mantener la población de animales estable 35.02 hembras de reemplazo por cada 100 vacas, en contraste el sistema Cañada de los Sauces requiere para mantener la población de animales estable 42.75 hembras de reemplazo por cada 100 vacas. Castagnola (2009) menciona en su artículo que aproximadamente el 30% del hato debe ser reemplazado anualmente, mientras que Carrillo (1988) en su libro describe que los hatos pueden tener hasta un 79% de vaquillas de reemplazo en caso de querer incrementar el tamaño del hato, y para Rodríguez (2000) la tasa de reposición es simplemente el reflejo de la vida

media, la tasa de mortalidad y la presión de selección del hato. Esto lo explica de la siguiente manera; en teoría la vida media de una vaca es larga, pero en los hatos lecheros actuales con el desgaste que supone la alta producción, este periodo es más corto, eliminando vacas con insuficiente nivel productivo, con mastitis crónicas, infertilidad, trastornos metabólicos reiterados, cojeras etc. unidos todos estos factores la tasa de eliminación de animales es hoy muy alta, con porcentajes que generalmente superan el 25%, siendo normal encontrar hatos con más del 30% de reemplazos.

INVENTARIO DE HEMBRAS POR NÚMERO DE PARTOS

En el Cuadro 5 se observan la distribución de las vacas por número de partos, de forma general se distingue lo siguiente: El número de partos promedio para los hatos doble propósito 1 y 2 es de 2.7 con una edad promedio de 5 años. Para los hatos especializados en leche 3, 4, 5 y 6, el número de partos promedio es de 2.7 con una edad promedio de 5 años. Lo que señala indica probables similitudes tanto en el manejo de la crianza como en el manejo del hato. Para los seis sistemas la edad promedio de desecho es de 6.6 años.

Cerón y colaboradores (2003) afirman en un estudio que realizaron en vacas holstein en Colombia, que las vacas mayormente productoras se encuentran a partir del tercer parto y con una edad mayor a 6 años, en donde más del 50% de las vacas se encontraban en ese rango, difiriendo del resultado que se distinguió en los 6 hatos.

Se puede observar que la distribución de la estructura hatos es similar entre los hatos 1 y 2, mientras que en los hatos 3, 4, 5 y 6 observan una mayor variación con los animales jóvenes y los animales destinados para engorda; así mismo se distingue que en los 6 hatos la mayoría de las hembras entre los partos uno y dos (56%), esto indica que los hatos son jóvenes, teniendo como consecuencia que la mayoría de las hembras reproductoras no se encuentran en sus partos más productivos, o tal vez por qué la dinámica de salida de hembras del hato es muy alta, que es cuando más valen y los productores las venden a un mejor precio.

El hato uno se puede considerar como un hato joven. El 53% de las vacas es de primer y segundo parto. El promedio de número de partos es de 2.7 con una edad promedio de 5 años por vaca.

En contraste el hato dos se puede considerar como estable. El 54% de las vacas es de tercer, cuarto y quinto parto. El promedio en número de partos es de 2.8 con una edad promedio de 4 años por vaca. Además no existen animales muy viejos, pues la edad de descarte es a los 8 años, máximo 9 con 6 partos.

El hato tres se puede considerar como un hato joven al observar el 42% de las vacas son de primer parto. El promedio en número de partos es de 4.1 con una edad promedio de 6 años por vaca. Pero sobresale en ese hato la única vaca con 10 lactancias y gestante, además no existen vacas con dos, cinco, siete, ocho o nueve lactancias, las vacas en cuanto a su distribución el lactancia, no se observa constante, esto muy probablemente se deba a que el productor hace una selección muy específica en cuanto a sus vacas productoras.

El hato cuatro se considera como un hato muy joven. El 72% de las vacas es de primer parto. El promedio en número de partos es de 2.45 con una edad promedio de 4 años por vaca. El inventario de vacas no tiene un balance adecuado. Al igual que los dos hatos anteriores el hato cinco se considera como un hato muy joven. El 86% de las vacas es de primer y segundo parto. El promedio en número de partos es de 1.9 con una edad promedio de 4 años por vaca. Por último el hato seis confirma la similitud con los Téjaro al ser considerado como un hato muy joven. El 71% de las vacas es de primer y segundo parto.

En el caso de los Hatos de la localidad de Téjaro no observan un balance adecuado ya que considerando que un hato en condiciones normales debería tener la mayor proporción de animales entre el 3ro y 5to parto. La edad promedio y el número promedio de partos actual sugieren un proceso intenso de renovación de hato en los sistemas leche en los últimos años (Cuadro 5).

Cuadro 5. Inventario de vacas por número de partos

Propósito	DOBLE	DOBLE	LECHE	LECHE	LECHE	LECHE
Grupo	Hato 1	Hato 2	Hato	Hato 4	Hato 5	Hato 6
			3			
Total	13	15	12	11	14	14
Lac. 1	2	2	5	4	5	3
Lac. 2	5	4		4	7	7
Lac. 3	2	6	1			2
Lac. 4	3	1	2	1	2	
Lac. 5		1		1		
Lac. 6	1	1	3	1		1
Lac. 7						
Lac. 8						1
Lac. 9						
Lac. 10			1			

INVENTARIO DE REEMPLAZOS

En el Cuadro 6 se observa que el 30% de los reemplazos se encuentra en la categoría de 0-1 años, para la categoría de 1-2 años es el mismo porcentaje y para la categoría de 2-3 años es el 40%, estos datos demuestran una correcta distribución de las novillas, de tal forma que resulta conveniente a los productores esta distribución, ya que cada año esta listo de un 30 a 40% disponible de los reemplazos para servirlos.

Cuadro 6. Inventario del número de reemplazos por edad general de los hatos

Grupo de edad	H1.	H2.	H3.	H4.	H5.	H6.
Total	8	12	7	8	11	7
0-1 año	2	2	1	2	4	5
1-2 años	3	6	1	3	1	2
2-3 años	3	4	5	3	6	0

VARIABLES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

En el Cuadro 7 se realizó un análisis de varianza que permite, de acuerdo a la conformación disponible, identificar a los indicadores que tienen un efecto significativo en la producción de leche; tal es el caso del hato en particular en lo referente a su principal función zootécnica, al genotipo los animales aquellos con un encaste mayor de Holstein observaron mayores producciones, el número de partos, el mes de parto, ambas variables señalaron con respecto a la importancia de tener, una estructura apropiada del hato. Así mismo se indica que la salud de la ubre tiene un efecto importante. De la misma manera la alimentación ya que tanto vacas muy flacas o muy obesas no expresan una producción eficiente.

Cuadro 7. Análisis de varianza para los efectos principales sobre la producción de leche.

F de V	GL	CME
Hato (propósito)	5	688.75 ***
Genotipo	2	114.35 ***
Mes de parto	2	33.77 **
Número de partos	6	53.43 ***
Tipo de mastitis	3	122.60 ***
Covariables		
Edad (años)	1	1.84 ns
Peso	1	74.75 **
Peso 2	1	114.26 **

*** $P \leq 0.001$; ** $P \leq 0.01$; * $P \leq 0.05$

PRODUCCIÓN DE LECHE POR HATO

En el análisis de medias (Cuadro 8) se observaron diferencias entre los fines zotécnicos entre los hatos, siendo evidente los promedios de los hatos mas especializados hacia la producción de leche, con respecto aquellos cuyo fin es el doble propósito ($P \leq 0.01$). Se observaron que los hatos de doble propósito se comportan igual en la producción de leche, de los hatos con especialización de la producción láctea, se destaca es el número cinco, mientras que el hato seis a pesar de ser especializado en producción de leche se comporta igual que los hatos de doble propósito.

En cuanto a la cantidad de leche por sistema de producción se muestra que las unidades de producción especializadas en leche (10.36 kg promedio) observan un mayor rendimiento que las unidades de doble propósito (4.7kg).

En cuanto a la producción dentro de cada unidad se muestra que los hatos 5,4 y 3 de Téjaro son similares. Siendo el Hato 6 el de menor producción. Esto puede deberse a que tanto el Hato5 como el 3 manejan una dieta a base de alfalfa achicalada,

concentrado y en menor proporción rastrojo a diferencia de Tejaro 6 donde la dieta es a base de pasto y rastrojo. Esto concuerda con Díaz (2010) quien dice que una vaca en producción con una base alimenticia en forraje y pasto tiene una producción deficiente.

Así mismo concluye que la alimentación es el principal factor que afecta la producción de leche. Una subalimentación reduce la producción de leche. Si esta subalimentación continúa, la producción de leche desciende más rápidamente de lo normal y el periodo de lactancia se acorta. Castagnola (2009) afirma que el crecimiento retardado de vaquillas tiene un efecto directo en la vida productiva de la futura vaca lechera, reduciendo su longevidad en varios grados dependiendo de la subalimentación sufrida.

Cuadro 8. Promedios de producción de leche entre los hatos que integran el estudio.

Hato	Sistema Producción	Producción de Leche
Cañada 1	Doble	5.48 ± 0.97 α
Cañada 2	Doble	3.92 ± 0.98 α
Téjaro 3	Leche	9.80 ± 0.98 bc
Téjaro 4	Leche	11.49± 1.03 bq
Téjaro 5	Leche	14.83 ± 1.03 bc
Téjaro 6	Leche	5.33 ± 0.96 α

Literales dentro de columna α, b, c y d son estadísticamente (P< 0.0001)

PRODUCCIÓN DE LECHE RESPECTO AL GENOTIPO

En el Cuadro 9 se muestran los promedios de producción entre los genotipos que se identificó que estaban presentes en las unidades de producción. Lo que se observó en él estudio de campo con respecto a las razas y a la producción, Es que la raza holstein producía 9.13 promedio de leche. Esto no concuerda con lo observado por Valerio (2010), quien para a raza Holstein, afirma que mantiene una producción promedio de 26 litros, valor que se encuentra 16.87 litros por debajo de lo documentado por Valerio.

En el Cuadro 7 se observo que existen efectos para producción de leche, tal como: tipo de encaste, fin zootécnico, número de partos, tipo de mastitis, esto quiere decir que todo lo mencionado influye sobre la producción de leche. Aunado a esto las vacas en producción de esta investigación no son 100% Holstein, la gran mayoría son vacas que han ido evolucionando en su genética, pero no en su totalidad, puesto que aun se observan características de razas doble propósito y que el periodo de estudio fue tiempo de secas en donde se merma la producción láctea por las condiciones ambientales.

Mientras que el grupo dos, las cruza de Cebú con Holstein produjeron 8.14 ± 0.99 promedio. En otro estudio realizado por Llamas (2009) en ganado doble propósito en la época de seca en la frailesca Chiapas, demuestra que las vacas en estudio tuvieron una producción de leche promedio/ día de 8.8 ± 1.9 lts. Esto demuestra que esta cruza, a pesar de no ser la más idónea en producción láctea, es la que incluso supera los indicadores observados en estos genotipos.

La tercera raza siendo la Cebú tuvo un promedio de 5.34 lt/día. Por consiguiente se observo que la raza cebú dentro de las unidades de producción y de doble propósito fue la de menor producción de leche, esto está por debajo de lo que (Pech, et al., 2002)menciona en un estudio en una unidad de producción de doble propósito en el

Estado de Yucatán en donde observo las vacas de esa unidad producían alrededor de 7 litros/día.

Cuadro 9. Promedios de producción de leche de cada genotipo del ganado

Genotipo	PL
1 Holstein	9.13 ± 0.85 α
2 Cebú- Holstein	8.14 ± 0.99 α
3 Cebú	5.34 ± 1.03 b

Literales dentro de columna α y b son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.0001$)

PRODUCCIÓN DE LECHE RESPECTO AL MES DE ESTUDIO

En el Cuadro 10 se observa que la producción láctea para todos los hatos en el mes de Abril es de 6.99 ± 0.83 promedio, este mes ya se considera como “tiempo de secas” en donde los forrajes verdes, son escasos y la producción láctea merma considerablemente, para el mes de Mayo asciende 0.61lts. y para Junio se ha sumado 1.2 lts a la producción diaria, en este mes se observa un incremento debido principalmente a que el clima favorece la producción de pasturas por las lluvias que inician durante el mes de Mayo y aumentan en Junio, esto demuestra la importancia del factor clima sobre la producción láctea.

Vélez (2013) afirma que según la época del año, caracterizada por las variaciones estacionales de los elementos climáticos, influye junto a otros factores de manera directa sobre la tasa de crecimiento de los pastos y por consiguiente en la época de seca el rendimiento de los pastos será menor que en la época lluviosa, apreciándose efectos similares sobre la producción de consumo y de leche.

Cuadro 10. Promedio de producción de leche en cada mes que duro el estudio

Mes	PL kg
Abril	6.99 ± 0.83 α
Mayo	7.60 ± 0.80 αc
Junio	8.01 ± 0.78 $b c$

Literales α , b y c son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.0001$)

PRODUCCIÓN DE LECHE RESPECTO AL NÚMERO DE PARTO

En el Cuadro 11 se observaron diferencias estadísticas del número de partos sobre la producción de leche. En donde para el primer parto la producción de leche es de 6.95 promedio, par el segundo parto la producción aumenta 2.05 lts de leche, en el periodo tercer-quinto parto no hay diferencia significativa, pero la producción láctea disminuye considerablemente 1.76 lts. día/vaca en relación al segundo parto, aumentando a relación del primer parto con 0.29 lts, y solo para él sexto parto la producción aumenta 1.12 lts en relación al periodo tercer-quinto parto. Mientras que para el séptimo y más partos desciende aún más que el primer parto. Siendo el segundo parto el más productivo.

Esto no concuerda con Olivera (2001) quien afirma que la producción de leche de una vaca es el resultado de la relación del ambiente y de la herencia. La producción aumenta conforme aumentan los partos o dicho en otras palabras las vacas aumentan su producción conforme avanzan en sus partos; si ocurre lo contrario, o no hay diferencias entre partos, quiere decir que hay un problema de manejo. En otro estudio realizado por Valle en 1995 quien observo de forma general en una investigación realizada en vacas doble propósito alimentadas en potreros, que el número del parto afecta significativamente la producción de leche, con producciones crecientes hasta el tercer parto (2.870,95, 3.487,45 y 4.277,71 kg, para el 1°, 2do y 3°, respectivamente) para decrecer en el cuarto parto (3.581,69 kg)

En un estudio realizado en 116.818 lactaciones de 48,707 vacas provenientes de registros de la Asociación Holstein Colombia por Cerón y colaboradores (2003), concluyen que la mayor producción de leche fue por vacas con edad de 76 a 83 meses (6.3 y 6.9 años) y con tres o más partos. En ninguno de los estudios realizados previamente, esta en concordancia el presente trabajo, esto muy probablemente a lo que afirma Olivera (2001) a causa de no solo uno sino varios problemas de manejo en los hatos tanto de la Cañada como de Téjaro.

Otros aspectos que influyen en la producción de leche relacionados con el número de partos los explica Vélez (2013) describiendo que diversas investigaciones han demostrado que por cada 30 kg de incremento de peso vivo al momento de parto se logran incrementos en la producción de leche de 122 kg por lactancia en vacas doble propósito. También se concluye que Según el año de parto, época de parto, mes de parto y número de parto se evidencian diferencias para la producción total de leche y a los 100 primeros días de ordeño, la duración de la lactancia muestra diferencias según el año de parto, época de parto, mes de parto y número de parto (Vélez, 2013).

Cuadro 11. Promedios de producción de leche de acuerdo al No. de parto en los hatos en estudio

NP	PL
1	6.95 ± 0.93 α
2	9 ± 0.62 bc
3	7.14 ± 0.62 α
4	7.18 ± 0.75 α
5	7.42 ± 1.05 αc
6	8.36 ± 1.36 αc
>7	6.70 ± 3.01 αc

Literales dentro de columna α, b y c son estadísticamente diferentes (P< 0001)

PRODUCCIÓN DE LECHE RESPECTO AL GRADO DE MASTITIS

En el Cuadro 12 se observaron diferencias estadísticas del tipo de mastitis sobre la producción de leche. En donde para el grado cero o negativo existe una producción de 8.61 lts, con diferencia al grado Traza en donde la producción es de 5.81, el grado uno tiene una producción de 8.19 promedio y el grado 2 es de 7.52 lts promedio, esto pudiera no concordar al haber mayor producción en los grados 1 y 2, que en el traza, pero el 95% de las vacas positivas de la Cañada, las cuales son doble propósito con razas cebuinas prevalentemente, son las que presentaron a la prueba California grado Traza, no así para las vacas especializadas estabuladas de Téjaro en la que hay hacinación elevada, las cuales el 98% de las vacas positivas presentaron grados 1 y 2 a la prueba realizada. Pero en todos los casos se observa una disminución en la producción de leche en relación al grado cero o negativo.

Investigaciones realizadas en Puerto Rico por Cedeño (2008) demuestran que la disminución en la producción de leche puede representar el 70% de la pérdidas totales debido a la mastitis subclínica.

Cuadro 12. Promedios de producción de leche de acuerdo al grado de mastitis

Tipo	PL
0 Negativo	8.61 ± 0.72 α
1 Traza	5.81 ± 0.85 bc
2 Grado 1	8.19 ± 0.86 α
3 Grado 2	7.52 ± 1.29 ac

Literales dentro de columna α, b y c son estadísticamente diferentes (P < 0001)

ADMINISTRACIÓN DEL ORDEÑO

En el Cuadro 13 y 14 se distingue las evaluaciones realizadas a los productores en el proceso de la ordeña, se ejecutó una previa al inicio de las actividades propias al presente trabajo y otra posterior al finalizar la mismo, en el primer cuadro se evaluó a los hatos 1, 2 y 6 ya que ordeñan de manera manual y a los hatos 3, 4 y 5 se les aplico otra evaluación al utilizar ordeñadora.

En el primer Cuadro se observa que el hato 1 adopto 4 actividades y realiza 8 de las 9 deseables en el proceso de ordeña, para el hato 2 se difiere con 2 actividades implementadas y realiza 7, mientras que el hato 6 adopto 2 actividad y realiza 5 de las 9 necesaria en contraste se observa que de los tres hatos el uno es el que más produce y el que más actividades adopto.

Cuadro 13. Evaluación del manejo antes, durante y después de la ordeña

Hato	H1		H2		H6	
Concepto	A	D	A	D	A	D
Establece un orden de ordeño	+	+	+	+	+	+
Utensilios para ordeña limpios	+	+	-	+	-	+
Se lava las manos antes del ordeño	-	+	+	+	-	-
Usa guantes de hule para ordeñar	-	-	-	-	-	-
Saca unos chorros de leche de cada teta dentro en el piso y evaluar la característica de la leche	-	+	-	+	-	-
En la preparación de la vaca da suficiente masaje a la glándula mamaria para maximizar la bajada de la leche	+	+	+	+	+	+
Ordeña sin agredir a los animales	-	+	-	-	-	-
Usa selladores en las tetas después de cada ordeña	-	+	-	+	-	+
Cuela la leche	+	+	-	+	+	+
Total	4	8	3	7	3	5
Porcentaje	44	88	33	77	33	55
Promedio de Producción de leche	5.8		3.92		5.33	

A- Antes

D-después

+si se realiza la actividad

- no se realiza la actividad

En el Cuadro 14 el hato 3 muestra la implementación de 7 actividades, realizando 11 de las 13 necesarias, para el hato 4 se nota la adopción de 4 actividades, realizando 12 y para el hato 5 se distingue la innovación de una actividad pero realiza 12 de las 13 actividades deseadas en el proceso de la ordeña. Con esto se demuestra que cada productor tiene necesidades diferentes, así como la aplicación de sus recursos difiere entre ellos, en el caso de hato 5 solo adopto una innovación, pero es el que cumple con la mayoría de los requisitos y el que a su vez se destaca en la producción de leche con 14.83 litros por vaca al día., cabe mencionar que este productor recibe asesoría de manera particular por parte de la empresa LICONSA S.A. y que muy probablemente lleva años capacitándose en las áreas de mejora de su hato.

En contraste con esto Rogers (1986) desarrollo la Teoría Cognitiva Social en donde su esencia descansa en el comportamiento individual es postulado para ser un resultado de un complejo conjunto de interacciones entre el entorno y los rasgos individuales y los factores situacionales: comportamiento, diferencias individuales y contingencias situacionales que mutuamente afectan e influyen a las otras. Esta teoría ha sido utilizada para desarrollar investigación de sistemas de información, en donde se concluye que el efecto de los rasgos de auto-eficacia influyen directamente sobre los resultados de la adopción de tecnología (Donald, 1998).

Cuadro 14. Evaluación del manejo antes, durante y después de la ordeña.

Hatos	H3		H4		H5	
	A	D	A	D	A	D
Concepto						
Establece un orden de ordeño	+	+	+	+	+	+
Se lava las manos antes del ordeño	-	+	+	+	+	+
Usa guantes de hule para ordeñar	-	-	-	-	-	-
Remueve la suciedad de la superficie de la teta enjuagando primero, segundo con un desinfectante (yodo)	-	+	+	+	+	+
Saca unos chorros de leche de cada teta dentro en el piso y evaluar la característica de la leche	-	+	-	+	+	+
En la preparación de la vaca da suficiente masaje a la glándula mamaria para maximizar la bajada de la leche	+	+	+	+	+	+
Usa toallas de papel individual para cada vaca cuando se prepare para ordeñar	-	+	-	+	-	+
Coloca maquina de ordeña al momento de la bajada de leche (dentro de 1-1.5 minutos después de la preparación)	-	+	-	+	+	+
Coloca la maquina solo en las tetas completamente secas	-	-	-	+	+	+
Quita el vacío de la maquina antes de desprenderla	-	+	+	+	+	+
Ordeña sin agredir a los animales	+	+	+	+	+	+
Usa selladores en las tetas después de cada ordeña	-	+		+	+	+
Cuela la leche	+	+	+	+	+	+
Total	4	11	7	12	11	12
Porcentaje	30	84	53	92	84	92
Promedio de producción de leche	9.8		11.49		14.83	
A-antes	D-después	+si se realiza la actividad		- no se realiza la actividad		

CONCLUSIONES

Los hatos son jóvenes en su inventario de animales, la tasa de reposición tanto para los hatos de Tejaro como los de la Cañada indican una constante renovación de los vientres, aunado a esto los seis sistemas desechan a los vientres con una edad de 6.6 años y con un 2.7 número de partos, acortando la vida productiva de sus vacas, considerando que la producción de leche aumenta considerablemente para el tercer parto.

El manejo reproductivo en todos los hatos muestra ineficacia al tener en la Cañada 544 días abiertos y Tejaro 408 días lo que indica que las vacas de la Cañada en promedio tardan 9.1 meses en gestarse después del parto y las de Tejaro 4.6 meses.

Los efectos mayormente significativos para la producción de leche demostraron ser: propósito del hato, genotipo, número de partos y grado de mastitis, estas variables afectan directamente en la producción de leche por vaca y al ser controladas la producción de leche aumentaría.

Las actividades de la administración del ordeño mostraron cambios en todos los sistemas, algunos hatos con mayor avance que otros, esto debido a condiciones muy específicas, como edad de los productores, grado de estudios y disponibilidad de tiempo, relacionándose las actividades realizadas durante el ordeño con la producción de leche de vaca por día. Esto demuestra que para realizar cambios en las prácticas de producción es indispensable la capacitación dirigida a los productores.

RECOMENDACIONES

Los animales de graja pueden dividirse en dos grupos, aquellos que se refieren a los animales sanos y los que observan animales enfermos, la gran mayoría de la población está sana y una minoría enfermo, de hecho en las explotaciones actuales rara vez, se contempla tratamiento prolongado de animales enfermos, prefiriendo sacrificar antes que invertir demasiado (más del 40% del valor del animal) en ellos. Es por esto que las siguientes recomendaciones se basaran en zootecnia en la producción animal, éstas se pueden resumir en cuatro grupos principales que son:

1. Nutrición.
2. Reproducción.
3. Manejo e instalaciones.
4. Control y administración

Nutrición

- Al alimentar una vaca se tiene que cubrir dos funciones básicas: su sostenimiento y la producción de leche, que provienen de los nutrientes adicionales a sus necesidades de desarrollo y mantenimiento.
- Los alimentos básicos en cualquier dieta del ganado lechero, son los siguientes: forrajes, concentrados, vitaminas y minerales. Los forrajes se pueden dar a los bovinos de varias formas: como forraje verde o pasto recién cortado, como forrajes secos, cortados y luego secados, como ensilados. El pasto es la principal fuente de alimento del gado bovino, el más barato y a veces la única opción, de ahí la importancia de realizar mejoramiento de pastos, introduciendo pastos como el estrella,

- Los concentrados son alimentos altamente digestibles que tienen un mínimo porcentaje de fibra y una alta proporción de proteína y energía, ejemplos de estos son: sorgo y subproductos, harina de pescado, melaza y restos de algunas cosechas agrícolas como: camote, zanahoria o betabel, los concentrados más ricos en proteínas son: la avena, el maíz y el salvado de trigo. Actualmente existe concentrado comercial, el cual ya viene balanceado y adicionado, y es dirigido a cada etapa de producción y crecimiento, está podría ser otra opción o utilizar las materias primas anteriormente mencionadas.

- Una fase importante en la alimentación de la vaca y crucial para el año restante es la fase seca, que es cuando se seca a la vaca 60 días antes del parto, la alimentación es muy importante en esta etapa, ya que se encuentra en el último tercio de la gestación, también debe ganar peso adicional la vaca para cuando llegue el parto, necesitará de un alimento que le provenga de 12% de proteína. Se ha demostrado que una vaca con problemas nutricionales al parto, puede llevarla a la muerte a ella y a la cría misma, así como problemas reproductivos y ni que decir de la producción de leche.

- Para la formulación de raciones en vaquillas es recomendable asumir un consumo medio de 1.6% del peso vivo en materia seca y un tenor proteico entre 16% y 18%.

- Minerales diminutos, impactos grandiosos. Al suministrar minerales al ganado, es especial a las vacas en ordeña se obtiene resultados como: mejor integridad en pezuñas, mejor reproducción, aumento en la producción de leche, disminución de la mastitis y se previene enfermedades como: raquitismo y osteomalacia, osteoporosis, hipertiroidismo secundario, fiebre de leche. Los minerales cuya presencia en los alimentos es indispensable son:

calcio, fosforo, magnesio, sodio, potasio, cloro; los que se suministran con niveles traza son: cobre, zinc, manganeso, hierro, yodo, molibdeno, selenio, azufre, cobalto y flour.

Reproducción

- Gran parte del éxito de un hato lechero consiste en que sus vacas tengan periodos regulares de interparto, es decir una regularidad en los periodos comprendidos entre un parto y otro
- Eliminar animales no productivos: eliminar vacas que no estén preñadas o subfértiles y eliminar sementales poco fértiles. Esto se consigue con dos herramientas muy sencillas y que por desgracia son menos frecuentes de lo deseado: diagnóstico de gestación y valoración reproductora de los sementales.
- Inseminación Artificial: En explotaciones muy pequeñas descubriremos que es más rentable recurrir a la inseminación artificial (con las otras ventajas que conlleva).
- El momento optimo del servicio dependerá de la eficiencia del programa de cría y re cría, pues el peso y el tamaño de la vaquillas son más importantes que la edad, razas de alto desarrollo como la Holstein y Pardo Suizo a los 13 meses pueden alcanzar pesos de 340 kg pudiendo ser cubiertas e iniciar lactancias, en vaquillas Holstein una alzada de 1.25 a 1.30 mts es suficiente para determinar el momento de primer servicio sin afectar su futuro productivo.

Manejo e instalaciones

- Hay dos áreas en las que se debe enfocar para reducir lesiones en las vacas, éstas son: las instalaciones y las técnicas de manejo, las malas técnicas de manejo pueden causar lesiones aún en las mejores instalaciones. Nunca debe arrearse a las vacas para que corran, se caen más comúnmente cuando son

arreadas o cuando tienen miedo. El objetivo primario en el diseño de las instalaciones deben ser las superficies por donde caminen las vacas y la disposición de rutas de tránsito de los animales de un modo que se reduzcan los virajes y cambios difíciles de dirección, se necesita espacio para que de la vuelta un cuerpo de casi 700 kilos de peso y más de dos metros de largo. También el piso liso es un gran problema para el resbalo de animales en el corral, para evitarlo se puede trazar surcos sobre el concreto recién colado para formar tramas que permitan tracción.

- Buenas prácticas de Producción: para que una vaca exprese todo su potencial productivo es importante implementar las buenas prácticas de producción, las cuales son:
 - Vacunar a todos los animales siguiendo los requisitos y recomendaciones de las autoridades sanitarias locales
 - Elegir razas y animales adecuados al medio ambiente local y al sistema de explotación
 - Controlar los riesgos procedentes de tierras y vecinos colindantes y mantener cerramientos seguros.
 - Limitar, en la manera de lo posible, el acceso de personas y de animales silvestres a la explotación
 - Utilizar solamente equipos limpios y de origen conocido
 - Utilizar un sistema de identificación que permita que todos los animales estén identificados individualmente, desde su nacimiento hasta su muerte
 - Inspeccionar regularmente a los animales para detectar enfermedades
 - Atender a los animales enfermos rápidamente y de forma adecuada
 - Mantener aislados a los animales enfermos
 - Separar la leche procedente de los animales enfermos y/o en tratamiento
 - Mantener registros escritos de todos los tratamientos e identificar adecuadamente a los animales en tratamiento

- Ocuparse de las enfermedades animales que pueden afectar a la salud pública (zoonosis)
- Utilizar los medicamentos veterinarios únicamente según la prescripción del veterinario
- .Almacenar de forma segura los productos químicos y los medicamentos y eliminarlos de forma responsable
- Identificar a los animales que requieren un manejo especial durante el ordeño
- Ordeñar a los animales regularmente, utilizando técnicas de ordeño consistentes
- Separar la leche obtenida de animales enfermos o en tratamiento para su eliminación adecuada
- Asegurarse de que el equipo de ordeño está correctamente instalado y adecuadamente mantenido
- Asegurar un suministro suficiente de agua limpia
- Asegurarse de que el entorno del establo está siempre limpio
- Asegurarse de que el área de ordeño se mantiene siempre limpia
- Asegurarse de que las personas que realizan el ordeño respetan las reglas básicas de higiene
- Asegurarse de que el equipo de ordeño se limpia y, si es necesario, se desinfecta después de cada ordeño

Control y Administración

- La característica fundamental de cualquier registro es que debe ser muy simple, de fácil comprensión, manejo e interpretación de los datos que allí se señalan. Esto permitirá una evaluación rápida de la gestión empresarial para decidir respecto a la marcha del predio, tanto en su manejo técnico como económico. Al referirnos a la importancia de llevar registros y controles en la producción de leche no se debe caer en la exageración de llevar una gran cantidad de ellos. No se debe abusar de esta práctica, solamente se debe

anotar lo indispensable y útil en función de nuestros objetivos específicos. Para conocer con precisión los ciclos de reproducción y producción de cada vaca es necesario llevar registros donde se anote lo siguiente:

1. Fecha en la que la vaca está en calor
 2. Fecha de monta o inseminación
 3. Fecha de confirmación de la gestación
 4. Fecha probable al parto
 5. Fecha real de parto
 6. Sexo de la cría
 7. Producción diaria de leche
 8. Fecha de secado
 9. Enfermedad
 10. Tratamiento
- La función principal de una granja lechera es la producción de leche, una buena producción de leche requiere de limpieza en las instalaciones, salud en el hato, aseo de los animales, higiene en el uso del equipo y manejo adecuado de la leche. Se recomienda hacer énfasis en el proceso de ordeña, ya sea mecánico o manual, este es el proceso más importante y se debe hacer de forma delicada, a la misma hora cada día, por la misma persona, quien debe manejar una interacción cercana, cariñosa y amable con las vacas que ordeña.

BIBLIOGRAFÍA

Arquilla, J. & Ronfeldt, D., 2001. *The advent of netwar*. [En línea]

Available at: <http://www.prgs.edu>

[Último acceso: 7 Octubre 2013].

ASERCA, 2009. *Claridades Agropecuarias en Apoyos y Servicios a la Comercialización*. [En línea]

Available at: <http://www.aserca.gob.mx>

[Último acceso: Octubre 8 2013].

ASERCA, 2010. *Claridades Agropecuarias y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASECA). Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México..* [En línea]

Available at: www.sagarpa.gob

[Último acceso: 25 Noviembre 2013].

Ayala, M. H. A., 2006. *Crianza de becerros para reemplazos en el ganado lechero de la raza Holstein*. Morelia, Michoacán.: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Bargo, F., 2006. *Elanco Animal Health*. [En línea]

Available at: <http://www.vet.unicen.edu.ar/>

[Último acceso: 24 Agosto 2015].

Basurto, C. H., 2007. *Programa estacional de reproducción: una alternativa para la producción bovina en pastoreo en el trópico mexicano*. [En línea]

Available at: www.fmvz.unam.mx

[Último acceso: 18 Noviembre 2013].

Bigoña, M. V., 2010. *Tipos de nuevas organizaciones: Cambio estructural Tradicional de la empresa*. [En línea]

Available at: <http://www.dit.upm.es/>

[Último acceso: 15 Octubre 2013].

Cabrera, D. V. y otros, 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos.. *Documentos de Trabajo Producción Animal y Gestión. Departamento de Producción Animal Univeridad de Cordoba.*, 1(1698), pp. 2-8.

Caetano, A. d. O. & Mendoza, S. J., 1994. La transferenci de tecnología agropecuaria en el contexto de la transformación de agro mexcano. *Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana Nacional Autonoma de México. D.F.*, Volumen 1, p. 12.

Camargo, T. R., 2005. *Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos.* [En línea]

Available at: <http://www.fps.org.mx/>

[Último acceso: 28 Octubre 2013].

Carrillo, J., 1988. *Manejo de un rodeo de Cría.* 1 ed. Chile: Hemisferio Sur.

Castagnola, M., 2009. *Cría y recría de vaquillas y efectos en parámetros productivos futuros.* [En línea]

Available at: <http://www.inia.cl>

[Último acceso: 3 Marzo 2014].

Cedeño, L. C., 2008. *Como la mastitis afecta la cantidad de producción de leche en el ganado bovino.* [En línea]

Available at: <http://www.slideshare.net>

[Último acceso: 8 Septiembre 2014].

Cerón, M. y otros, 2003. Factores de ajuste para producción de leche en bovinos Holstein colombiano. *Revista Colombia Ciencia Pecuaria*, 16(1), p. 7.

COFUPRO, 2011. *Agenda de Innovación Tecnológica.* [En línea]

Available at: <http://cofupro.org.mx>

[Último acceso: 2 Octubre 2013].

Contreras, J., 2005. La eliminación de los subsidios a las exportaciones agrícolas: Implicaciones para México. *Comercio Exterior*, 1(2), p. 55.

Cuevas, V., 2012. Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México.. *Revista México. Ciencia Pecuaria. Universidad Autónoma de Chapingo*, 4(1), pp. 31-46.

Díaz, E. P., 2010. *Efectos de la alimentación en la producción de leche*. [En línea] Available at: <http://www.efectos-alimentación-produccion> [Último acceso: 2014 Junio 23].

Donald, N. A., 1998. *The life cycle of a technology : Why is it so difficult for large companies to innovate*. [En línea] Available at: <http://www.nngroup.com> [Último acceso: 3 Agosto 2015].

FAO; SAGARPA, 2013. *Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero en México*. [En línea] Available at: www.sagarpa.gob.mx [Último acceso: 10 septiembre 2013].

FAO, 2010. *Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. [En línea] Available at: <http://www.fao.org> [Último acceso: 8 septiembre 2013].

FAO, 2011. *Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO*. [En línea] Available at: <http://www.fao.org> [Último acceso: 13 Septiembre 2013].

FIRA, 2003. Tendencias y Oportunidades de Desarrollo de la Red Leche en México. *Fideicomisos Instituidos en Realación con la Agricultura. Boletín Informativo*, XXXIII(317), pp. 137-140.

Gómez, O. L., 1993. *El Papel de la Agricultura en el Desarrollo de México*. [En línea]
Available at: <http://www.economia.unam.mx>
[Último acceso: 15 Septiembre 2013].

González, R. E. R., 2009. *Modelos de Desarrollo Económico Productivo del Sector Lechero en la Región Centro Norte del Estado de Michoacán*. Morelia, Michoacán.: s.n.

Hernández, L. E. & Valle, M. C. d., 2000. Impacto de la integración del Tratado de Libre Comercio de America del Norte en el sector lechero Mexicano.. *Serie RedINT*. Buenos Aires., Volumen 1, pp. 20-30.

INEGI, 2005. *Información nacional, por entidad y municipios. Zona metropolitana de Morelia, municipios centrale y criterios de incorporación por municipio..* [En línea]
Available at: <http://www.inegi.org.mx>
[Último acceso: 3 Mayo 2013].

INEGI, 2012. *Información Nacional, por entidad federativa y municipios..* [En línea]
Available at: <http://www.inegi.org.mx>
[Último acceso: 25 Septiembre 2013].

Lazzarini, H. J. y otros, 2004. Organización en Red: Una forma inteligente de crecer. *Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadísticas* , Volumen I, pp. 1-12.

Ley Federal de Desarrollo Sustentable, 2012. *Secretaria de servicios parlamentarios*. [En línea]
Available at: <http://www.diputados.gob>
[Último acceso: 13 Febrero 2014].

Llamas, E. G., 2009. *Manejo y comportamiento del ganado bovino doble propósito en el trópico..* [En línea]
Available at: <http://www.engormix.com/>
[Último acceso: 18 Marzo 2014].

Marshal, E., Bonneville, R. & Francfort, I., 1994. Fonctionnement et diagnostic global de l'exploratio agricole.. *ENESAD-SED*, Volumen 1, p. 173.

Martínez, P. G., 2009. *Maual Práctico de manejo de una explotación de vacuno lechero*. Escuela Universitaria de la Ingeniería Técnica Agrícola INEA ed. s.l.:Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León.

Mata, M., 2013. *Impacto Técnico y Económico del Uso de Tecnologías Reproductivas en Unidades de Producción de Bovinos Carne en Tumbiscatio, Michoacán*. Morelia: s.n.

Mellenberger, R. & Roth, C. J., 2000. *UW Milk Quality*. University of Wisconsin-Madison. [En línea]

Available at: <http://milkquality.wisc.edu/>

[Último acceso: 4 Agosto 2013].

Mena, C. J., 1997. Propuesta etoológica para dinamizar el proceso d transferencia de tecnología.. *Folleto Científico INIFAP*.

Mendoza, A. C., 2005. *Estructura de costos y estructura de hato*. [En línea]

Available at: <http://www.zoetecnocampo.com>

[Último acceso: 27 Febrero 2014].

Molina, V. M., 2005. *Caracterización de los sistemas de producción de ganado bovino en tierra caliente de Estado de Michoacán*. Tesis de Maestro en Ciencias.

Morelia, Michoacán, México.: s.n.

Moreno, A. R., 2011. Características de la agricultura protegida y su entorno en México. *Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria*, XV(29), pp. 763-774.

Morera, J. L. & Franco, L. P., 2000. *Ministerio del trabajo y asuntos sociales*. [En línea]

Available at: www.insht.es

[Último acceso: 18 Noviembre 2013].

Najmanovich, D., 2008. La organización en redes de redes y de organizaciones.. *Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora*, V(11), pp. 50-70.

O'Connor, J. & McDermott, I., 1998. *Introducción al pensamiento sistémico*. Barcelona: Ediciones URANO.

Olivera, S., 2001. *Indíces de producción y su repercusión económica para un establo lechero*. [En línea]

Available at: <http://sisbib.unmsm.edu>

[Último acceso: 10 Octubre 2014].

Oseguera, P. R., 2007. Análisis de la cadena de comercialización de la leche crua en Alvaro Obregón y Tarimbaro Michoacán. Tesis de licenciatura. En: Morelia, Michoacán.: s.n., pp. 35-60.

Osnaya, F. G., 2008. *Programas estratégicos en la crianza de vaquillas de reemplazo*. *Universidad Nacional Autonoma de México*. [En línea]

Available at: <http://www.fmvz.unam.mx/>

[Último acceso: 20 Noviembre 2013].

Pakham, R., Petheram, J. & Murray, R., 2007. *A farming system research as a plataform for agriculture*. [En línea]

Available at: <http://www.apen.org.au/>

[Último acceso: 22 Agosto 2015].

Pech, M., Santos, F. & Montes, P., 2002. Función de producción de la ganadería de doble propósito. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 2(40), p. 7.

Pérez, A. E., 2005. *Factores que afectan la transferecia de tecnología; el caso de la implementación de un sistema de control de producción en hatos lecheros a pequeña escala*. *Tess de Maestro en Ciencias*.. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ed. Morelia, Michoacán, MÉXICO.: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Pérez, H. P. & Rojo, R. R., 2003. *Necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el Estado de Veracruz*. [En línea]

Available at: <http://funprover.produce.com>

[Último acceso: 5 Noviembre 2013].

Pinedo, A. C., 2007. El proceso de transferencia de tecnología en el sector ganadero y recursos naturales en la facultad de Zootecnia. *Revista Tecnológica Chihuahua*, 1(1), pp. 60-63.

Psicólogos en Madrid EU, 2015. Teoría General de Sistemas de Von Bertalanffy. *Gabinete de Psicología*, Volumen 914496505/696957561, pp. 3-6.

Ramírez, G., Tejerah., B. D. I. & G., y. M. R., 2009. Análisis del Mercado y margenes de comercialización de la leche en la región centro norte del Estado de Michoacán.. En: *Tesis de Doctorado: Modelos de desarrollo económico productivo del sector lechero en la región centro y norte del estado de Michoacán. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales..* Morelia, Michoacán.: s.n., pp. 46-90.

Rivera, M. J. A., 2004. *Evaluación del hato bovino*. [En línea]

Available at: <http://utep.inifap.gob.mx>

[Último acceso: 27 Octubre 2013].

Rodríguez, M. S., 2000. *Producción Animal e Higiene Veterinaria*. [En línea]

Available at: <http://www.uco.es/zootecniaygestion>

[Último acceso: 30 Julio 2015].

Rogers, E., 1986. *Communication technology: The new media in society*, Free Press,. [En línea]

Available at: <http://www.med.usf.edu>

[Último acceso: 3 Agosto 2015].

RS RURAL, 1999. *Rural Labour Enquiry Report On Indebtedness Among Rural Labour Huseholds (55 Th Round Of Nss)*. [En línea]

Available at: <http://labourbureau.nic.in>

[Último acceso: 12 Septiembre 2013].

Ruíz, F. A., Villegas, V. B., Ramírez, A. S. & Armendáriz, F. M., 2001. *Diagnóstico del Sector Pecuario: México Rural. Universidad Autonoma de Chapingo*. [En línea]

Available at: <http://www.chapingo.mx>

[Último acceso: 24 Agosto 2013].

Ruiz, R. & Oregui, L., 2001. EL enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliografica. 16(1).

SAGARPA, 2012. *Agricultura Familiar con Potencial Productivo en México*. [En línea]

Available at: <http://www.rlc.fao.org>

[Último acceso: 3 Octubre 2013].

Sánchez, R. & Sánchez, V. 2., 2005. *La ganaderia Bovina del esado de Michoacán..*

Primera Edición ed. s.l.:Fundación Produce.

Secretaria General de la Organización de los Estados Unidos, 1997. Aplicaciones potencias del sistema. *Departamento de Derecho Internacional*, XXVII(97), pp. 5-7.

SIAP, 2009. *Sistema de Información y Estadística Agropecuaria y Pesca*. [En línea]

Available at: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>

[Último acceso: 10 Octubre 2013].

Valerio, D., 2010. *Ganado Bovino*. [En línea]

Available at: <http://www.uco.es>

[Último acceso: 31 Mayo 2014].

Valle, A., 1995. Duración de gestación, prodcción de leche e intervalo entre patos de vacas Holsteins de distintas procedencias.. *Zootecnia Tropical*, 13(2), p. 12.

Vanloqueren, G. & Barret, P. V., 2009. How agricultural research systems shape a technological regime that develops. *Research Policy*, 38(1), p. 13.

Vázquez, M. M. I. y otros, 1993. Determinación del estado reproductivo del ganado bovino sacrificado en tres rastros municipales del estado de Guerrero.. *Revista Veterinaria México*, 2(24), pp. 3-5.

Vélez, E. d. V., 2013. *Factores de origen ambiental que afectan la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semi-intensivo*. Universidad Nacional de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. [En línea]

Available at: <http://www.veterinaria.unmsm.edu>.

[Último acceso: 3 Agosto 2015].

Vilaboa, A. J., Lorenzo, D. J. P. & Mendiola, J. R., 2007. *Propuesta de modelo conceptual de transferencia de tecnología ganadera para el estado de Veracruz*. [En línea]

Available at: <http://www.ergomix.com>

[Último acceso: 18 Noviembre 2013].

Villagra, R. B., 2010. *Manejo reproductivo del semental cebuino en el Trópico*. [En línea]

Available at: <http://infoganaderocentroamericano.com>

[Último acceso: 5 Marzo 2014].

Wattiaux, M. A., 2013. *Capítulo 35. Midiendo el Crecimiento*. [En línea]

Available at: <http://www.wisc.edu.es>

[Último acceso: 2 Mayo 2013].