



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**“Caracterización de los Sistemas de Producción
de Ganado Bovino en Tierra Caliente del Estado
de Michoacán”**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE: MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO
TECNOLÓGICO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

PRESENTA:

VÍCTOR MANUEL MOLINA MERCADO

Asesores:

**Dr. ERNESTINA GUTIÉRREZ VÁZQUEZ
Dr. JOSÉ HERRERA CAMACHO**

Morelia, Michoacán, México. Enero de 2005

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por mi formación académica.

A la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a la División de Estudios de Posgrado, al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, a la Coordinación de Investigación Científica, a Fundación Produce de Michoacán y a las Asociaciones Ganaderas del D.D.R.-093. Así mismo se extiende el agradecimiento a los productores y estudiantes de servicio social y voluntarios que han participado en el desarrollo del trabajo de campo.

A la Dr. Ernestina Gutiérrez Vázquez y Dr. José Herrera Camacho, por su valiosa ayuda como asesores de tesis.

A mis compañeros de generación, por el valioso tiempo que compartimos.

Y en especial a mi esposa Susana e hijos: Víctor Raúl, Abraham y Susy, por su comprensión y tolerancia en esta empresa que concluye.

CONTENIDO

ÍNDICE DE MATERIAS	i
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	1
SUMMARY	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
3. ANTECEDENTES	7
4. REVISIÓN DE LITERATURA	8
4.1. TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS: conceptos básicos	8
4.1.1. Concepto de sistema	8
4.1.2. Análisis de sistemas	8
4.1.3. Clasificación general de sistemas	10
4.1.4. Estructura de un sistema	12
4.1.5. Función de un sistema	12
4.1.6. Relación entre estructura y función	12
4.2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS	13
4.2.1. Características	13
4.2.2. Límites	13
4.2.3. Conceptuación de sistemas	14
4.3. CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS AGROPECUARIOS.	14
4.3.1. El concepto y la importancia de la clasificación	14
4.3.2. Caracterización de un sistema	15

4.3.3. Descripción de sistemas	15
4.4. REGIONES ECOLÓGICAS	17
4.4.1. Limitaciones ecológicas	17
4.5. TENENCIA DE LA TIERRA	18
4.5.1. La propiedad privada	18
4.5.2. El ejido	19
4.6. LA ACTIVIDAD PRIMARIA EN LA GANADERÍA BOVINA EN MÉXICO	19
4.6.1. Estructura de la producción de carne en México	19
4.6.2. Regiones ecológico-ganaderas	19
4.6.3. Inventario ganadero de carne en México	20
4.6.4. Sistemas de producción	21
4.6.5. Cría de bovinos	21
4.6.6. Engorda de bovinos	22
4.6.7. Sistemas de producción de doble propósito	22
4.6.8. Sistema lechería familiar	23
4.6.9. Sistema lechería tropical	23
4.6.10. Cría de becerros para su venta al destete	24
4.7. Productividad de los sistemas de producción de ganadería bovina en el trópico	25
4.7.1. Sistemas de producción de ganado bovino en tierra caliente de Michoacán	25
4.7.2. Sistemas de producción de ganado bovino en el DDR. 093 de Michoacán	26
5. MATERIAL Y MÉTODOS	27

5.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	27
5.1.1. Localización	27
5.1.2. Orografía	27
5.1.3. Clima	27
5.1.4. Hidrografía	28
5.1.5. Clasificación y uso del suelo	28
5.1.6. Flora y fauna	29
5.2. Procedimiento	30
5.2.1. Procesamiento de la información	32
5.2.2. Modelo conceptual del sistema	34
5.2.2. Análisis estadístico	36
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
6.1. OBJETIVO DEL SISTEMA	37
6.1.1. Producción del sistema	38
6.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN	39
6.2.1. Tenencia de la tierra	39
6.2.2. Tipo de pastoreo	41
6.2.3. Número de potreros en los sistema	43
6.3. RECURSO ALIMENTICIO	44
6.3.1. Pradera nativa	44
6.3.2. Pradera inducida	45
6.3.3. Cultivos y rendimientos	46
6.3.4. Destino de los productos agrícolas	49
6.3.5. Alimentación suplementaria	50
6.3.6. Árboles forrajeros	52

6.4. ESTRUCTURA DEL HATO	53
6.4.1. Tamaño del hato	53
6.4.2. Número de hembras por sistema	55
6.4.3. Número de animales machos por sistema	56
6.4.4. Principales razas.	58
6.4.5. Otras especies dentro del sistema.	59
6.5. SISTEMA DE ORDEÑO	59
6.5.1. Época de ordeño	60
6.5.2. Meses de ordeña	61
6.5.3. Vacas en producción	61
6.5.4. Producción de leche	62
6.5.5. Destino de la leche	63
6.6. MANEJO PRODUCTIVO	64
6.6.1. Tipo de amamantamiento	64
6.6.2. Edad al destete	65
6.6.3. Peso al destete	66
6.6.4. Época de destete	67
6.6.5. Destino de los becerros destetados	67
6.6.6. Indicadores productivos	68
6.7. MANEJO REPRODUCTIVO	69
6.7.1. Detección de estros	69
6.7.2. Tipo de reproducción	70
6.7.3. Maquila del semental	71
6.7.4. Reemplazo del semental	71
6.7.5. Diagnóstico de gestación	72

6.7.6. Confinamiento de vacas gestantes	73
6.7.7. Número de partos por año	73
6.7.8. Época de partos	74
6.7.9. Intervalo entre partos	74
6.7.10. Alteraciones reproductivas	75
6.7.11. Abortos	76
6.7.12. Partos	77
6.7.13. Registros	79
6.8. MEJORAMIENTO GENÉTICO	79
6.8.1. Selección del semental	79
6.8.2. Hembras de reemplazo	80
6.8.3. Introducción de ganado al hato, selección y tipo	81
6.9. RECURSO AGRÍCOLA Y ACUÍCOLA	82
6.9.1. Mecanización de los sistemas	82
6.9.2. Fuente disponible de agua	82
6.10. MEDICINA PREVENTIVA	84
6.10.1. Vacunación	84
6.10.2. Desparasitación	85
6.10.3. Campañas zoosanitarias	86
6.10.4. Mortalidad	86
6.11. MANO DE OBRA	86
6.11.1. Tipo y número de mano de obra	86
6.11.2. Grado escolar de los trabajadores	88
6.12. TIPOLOGÍA DEL PRODUCTOR	88
6.12.1. Número de personas por familia	88

6.12.2. Personas que dependen económicamente del productor	89
6.12.3. Edad del productor	90
6.12.4. Grado escolar	90
6.12.5. Hijos involucrados en el sistema	91
6.12.6. Años de experiencia	91
6.12.7. Motivos de dedicación a la actividad agropecuaria	92
6.12.8. Tipo de aprendizaje de la actividad	92
6.12.9. Dedicación del productor a la actividad	93
6.12.10. Perspectiva de la actividad	94
6.12.11. Apoyos para desarrollar la actividad	94
7. CONCLUSIONES	95
8. LITERATURA CITADA	96
9. ANEXOS	106

ÍNDICE DE CUADROS

1. Clasificación de modelos	14
2. Unidades de producción, población ganadera y unidades seleccionadas	32
3. Clasificación: N° y (%) de unidades de acuerdo al objetivo de producción en la Región de Tierra Caliente	37
4. Productores con diferentes tipos de tenencia de la tierra (en %) en la Región de Tierra Caliente	40
5. Estratificación de hectáreas por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	41
6. Tipo de pastoreo (continuo y rotativo) al que se somete al ganado en la Región de Tierra Caliente (en %)	42
7. N° de potreros por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	43
8. N° de hectáreas de pradera nativa por productor en la Región de Tierra Caliente (en %)	45
9. N° de hectáreas de pradera inducida por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	45
10. Tipos de cultivo por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	47
11. Distribución de hectáreas cultivadas de maíz y sorgo por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	48
12. Rendimiento del maíz y sorgo (ton / ha) por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	49
13. Destino del grano de maíz (en %) en la Región de Tierra Caliente	50
14. Tipo de suplementación por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	51
15. Especies arbóreas forrajeras (en %) entre los ganaderos de la Región de Tierra Caliente	53
16. Distribución del hato promedio en la Región de Tierra Caliente	54
17. N° de animales en el hato que posee el productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	55
18. (%) de productores en cuanto al número y tipo de animales en la Región de Tierra Caliente	57
19. Distribución de razas, N° de productores y (%) en promedio en la Región de Tierra Caliente	58
20. Tipo de especie animal dentro de los sistemas en la Región de Tierra Caliente	59
21. Época y porcentaje de productores que ordeñan en la Región de Tierra Caliente	60
22. Meses y el porcentaje de productores que ordeñan en la Región de Tierra Caliente	61

23. N° de vacas en ordeño por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	62
24. (%) de productores en relación a los litros de leche por día en la Región de Tierra Caliente	62
25. (%) de productores en relación al destino del producto lácteo en la región de Tierra Caliente	63
26. (%) de productores en relación a la edad de destetan en la Región de Tierra Caliente	65
27. Indicadores productivos de los sistemas de la región de tierra caliente	68
28. Tiempo de reemplazo de sementales por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	72
29. Métodos de diagnóstico de gestación que emplean los productores en la Región de Tierra Caliente	73
30. N° de partos al año (por hato) en los sistemas en la Región de Tierra Caliente	74
31. Intervalo entre partos de los hatos en la Región de Tierra Caliente	75
32. Tipo de problemas al parto en los sistemas de producción en la Región de Tierra Caliente	76
33. Tipo de ganado que introduce al hato, por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	81
34. Fuentes de abastecimiento de agua (en %) en la Región de Tierra Caliente	83
35. Vacunas que usan los productores (en %) en la Región de Tierra Caliente	84
36. Control de la mosca y garrapata en los sistemas por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	85
37. Tipos de mano de obra empleada por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	87
38. Número de trabajadores efectivos por sistema en la Región de Tierra Caliente	87
39. Grado escolar (completo o incompleto) de los trabajadores pecuarios en la Región de Tierra Caliente	88
40. N° de personas por familia del productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	89
41. N° de personas que dependen económicamente del productor (en %) en la Región de Tierra Caliente	89
42. Edad de los productores (en %) en la Región de Tierra Caliente	90
43. Grado escolar (completo o incompleto) de los productores (en %) en la Región de Tierra Caliente	90
44. Años de experiencia del productor en la actividad agropecuaria (en %) en la Región de Tierra Caliente	91
45. Motivos del productor a la dedicación de la actividad agropecuaria (en %) en la Región de Tierra Caliente	92

- | | |
|---|----|
| 46. Aprendizaje de la actividad agropecuaria por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente | 93 |
| 47. Dedicación a la actividad agropecuaria del productor (en %) en la Región de Tierra Caliente | 93 |

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Elementos macros que definen a un sistema abierto (Caja Negra)	10
2. La ruta analítica y sintética	17
3. Modelo conceptual del sistema de producción de carne (becerro al destete) de la Región de Tierra Caliente Michoacán	35

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar cuales son los principales sistemas de producción bovina en la Región de Tierra Caliente en el estado de Michoacán. El trabajo fue realizado en los municipios de Caracúaro, Nocupetaro, Huetamo, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla, pertenecientes al Distrito de Desarrollo Rural 093. Se utilizó de metodología la técnica rural de investigación participativa donde de manera interactiva se trabajo con un total de 400 productores de los seis municipios, y a los cuales se les aplicó un cuestionario. La información obtenida de los cuestionarios aplicados, se organizó y procesó en una base de datos por municipio, considerando primeramente las variables cualitativas y posteriormente las variables cuantitativas, estableciendo un grupo de 86 variables representativas de diversos aspectos relacionados con los sistemas de producción bovina de la Región de Tierra Caliente. Las medidas fueron: objetivo del sistema, sistemas de producción, recurso alimenticio, estructura del hato, otras especies animales dentro del sistema, sistema de ordeño, manejo productivo, manejo reproductivo del hato, mejoramiento genético, recurso agrícola y acuícola, medicina preventiva, capital humano y tipología de productores. La información recabada en campo se analizó utilizando el procedimiento CATMOD (SAS, 1999). En forma general se encontró que en la Región de Tierra Caliente el sistema de producción principal es la cría de becerros al destete, en agostaderos, no obstante, en el municipio de Huetamo existen también subsistemas de producción de leche. Se encontró que la tenencia de la tierra es de dos tipos, propiedad ejidal y pequeña propiedad, el tamaño promedio de los predios es de, 50 hectáreas. El recurso alimenticio del ganado bovino en los sistemas se basa en pastos nativos, en potreros y agostaderos, existe una cobertura vegetal en una superficie de 31,157 hectáreas., en su mayoría cerril y con pendientes pronunciadas, de suelo semi - desnudo, piedra, hierba, zacate, arbusto y árboles. El tamaño del hato promedio de la región, es de 47 cabezas de ganado distribuidos de la siguiente forma; 38 son hembras, 21 son vientres y 17 corresponden a becerras, terneras y vaquillas, además, 9 son animales machos de los cuales uno es semental, y 8 son becerros. Se encontró que existen 160 (40%) productores que tienen otras especies

animales dentro de los sistemas. Los productores realizan el ordeño estacional, practican el amamantamiento libre, destetan hasta los 12 meses o más y el intervalo entre partos es de 24 meses. Las explotaciones no cuentan con algún tipo de registro, las fuentes abastecedoras de agua están lejanas de los animales, los que tienen que recorrer largas distancias para consumir agua. La mayoría de las explotaciones la mano de obra es familiar, 254 productores tienen como única fuente de trabajo sus explotaciones. Estos sistemas de la región de estudio, han operado así por muchos años bajo las mismas condiciones económicas, sociales y ambientales, de las que se pudo observar: pobreza, marginación, analfabetismo, emigración, con un clima y suelo no favorables.

SUMMARY

The objective of the present work was to determine which are the main systems of bovine production in the Region of Hot Earth in the state of Michoacán. The work was carried out in the municipalities of Caracúaro, Nocupetaro, Huetamo, San Lucas, Tiquicheo and Tuzantla, belonging to the District of Rural Development 093. It was used of methodology the rural technique of investigation participation on where in an interactive way you work with a total of 400 producing of the six municipalities, and to which were applied a questionnaire. The obtained information of the applied questionnaires, he/she was organized and it processed in a database for municipality, considering the qualitative variables firstly and later on the quantitative variables, establishing a group of 86 representative variables of diverse aspects related with the systems of bovine production of the Region of Hot Earth. The measures were: objective of the system, production systems, nutritious resource, structures of the cluster, other animal species inside the system, system of I milk, I manage productive, I manage reproductive of the cluster, genetic improvement, agricultural resource and territorial waters, preventive medicine, human capital and type of producers. The information collect in field was analyzed using the procedure CATMOD (SAS, 1999). In general form it was found that in the Region of Hot Earth the system of main production is the breeding of calves to the weaning, in agostaderos, nevertheless, in the municipality of Huetamo they also exist subsystems of production of milk. It was found that the holding of the earth is of two types, property ejidal and small property, the size average of the properties is of, 50 hectares. The nutritious resource of the bovine livestock in the systems is based on native grasses, in herdsmen and agostaderos, a vegetable covering exists in a surface of 31,157 hectares., in its rough majority and with marked slopes, of floor lay waste , stone, grass, hay, bush and trees. The size of the cluster average of the region, is of distributed 47 livestock heads in the following way; 38 are female, 21 are cows and 17 correspond young cow, veals and heifers, also, 9 are animal male of which one is sire, and 8 are calves. It was found that 160 exist (40%) producers that have other animal species inside the systems. The producers carry out the I milk seasonal, they practice the free breastfeeding, they

wean until the 12 months or more and the interval among childbirths is of 24 months. The exploitations don't have some registration type, the supplying sources of water are distant of the animals, those that have to travel long distances to consume water. Most of the exploitations the manpower is family, 254 producers have as only work source their exploitations. These systems of the study region, they have operated this way for many years under the same economic, social and environmental conditions, of those that one could observe: poverty, marginal, illiteracy, emigration, with a climate and non favorable floor.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchos fenómenos estudiados quedan explicados parcialmente sin que se tenga en cuenta aspectos que interactúan con el fenómeno analizado, por ello y debido a la complejidad de las investigaciones en el ámbito agropecuario, donde interactúan una serie de elementos y componentes para el logro de un solo objetivo, se busca analizar el fenómeno a través de la teoría general de los sistemas.

En el estado de Michoacán, el porcentaje de población económicamente activa que se dedica a actividades agropecuarias es del 30% del total (INEGI, 2000). Si se toma en cuenta que en el estado existe un total de 226,941 unidades de producción rurales que conforman 3, 404,950.5 hectáreas. Con un tamaño promedio por unidad de producción de 15 hectáreas; lo que contrasta con el promedio en el ámbito nacional, que es de 24.6 hectáreas (INEGI, 1991).

Los sistemas de producción bovina en la Región de Tierra Caliente constituyen sin duda una respuesta coherente a la necesidad de producir leche y carne a bajo costo, al mismo tiempo que generar fuentes de trabajo. Sin embargo, en Michoacán existe un gran desconocimiento acerca de la situación en la que operan los sistemas, así cómo la problemática que las afecta.

Por esta razón el presente trabajo de investigación pretende realizar una caracterización de los sistemas de ganado bovino, en la zona denominada región "Tierra Caliente", que comprende los municipios de Carácuaro, Huetamo, Nocupetaro, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla, que pertenecen al Distrito de Desarrollo Rural 093 (SAGARPA) en el estado de Michoacán.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los principales sistemas de producción bovina existentes en la Región de Tierra Caliente en el estado de Michoacán.

Objetivos específicos

- a) Describir el sistema de producción bovina que opera en la Región de Tierra Caliente en el estado de Michoacán.

- b) Determinar las debilidades y fortalezas en los sistemas producción bovina de la Región de Tierra Caliente en el estado de Michoacán.

3. ANTECEDENTES

En el sureste del estado de Michoacán, a 200 kilómetros de la ciudad de México, se encuentra la región popularmente conocida como Tierra Caliente, encerrada entre dos macizos montañosos de más de 3000 metros de altura, en donde culminan y convergen el Eje Neovolcánico la Sierra Madre del Sur. Presenta un terreno accidentado, de clima seco y tórrido, lluvias muy irregulares, y las vías de comunicación son escasas, mantiene una economía integrada al mercado regional y nacional (Atlas Geográfico de Michoacán, 1980).

Las enormes extensiones ganaderas conviven con los pequeños sembradíos; la opulencia de un grupo reducido de grandes terratenientes contrasta con la pobreza de la numerosa población campesina. Un análisis más detenido revela que la concentración de tierra sobrepasa con mucho el marco del ejido.

La inserción de Tierra Caliente en el mercado nacional trajo consigo la especialización en la producción de carne de res y cuero, con destino a la ciudad de México. Esta especialización en la cría extensiva de ganado se acentuó con la reforma agraria y la producción de becerros. que se envían a engordar a otras regiones del país, se convirtió en la principal actividad económica. En años recientes la ganadería extensiva se convierte en el instrumento privilegiado para la apropiación y la concentración de los medios productivos (Léonard, 1995).

En el estado de Michoacán, los primeros intentos para describir la zona de Tierra Caliente, estuvieron dirigidos a los municipios de Coahuayana, Aquila, Coalcoman, Aguililla, Tepalcatepec, Apatzingan, Nueva Italia, La Huacana, Puruaran, Turicato, y Arteaga. Se estructuró la investigación adoptando como hipótesis que el tipo de desarrollo de la economía nacional implicaba un deterioro y una fragilización, de las condiciones de reproducción de la agricultura campesina (Cochet *et al.*, 1988).

Posteriormente Léonard (1995) caracteriza a la sociedad agraria de Tierra Caliente de los estados de Michoacán y Guerrero y describe la relación del ganadero con el campesino en cuanto a la tenencia de la tierra.

Espinoza y Flores, (2000), describen la situación de la ganadería bovina productora de carne en el municipio de Carácuaro, Michoacán.

Otros acercamientos al estudio de los sistemas de la Región de Tierra Caliente de Michoacán, con respecto a producción animal se han dado en forma parcial, ya que se investigan por separado algunos de los componentes del sistema, tal es el caso del estudio de prevalencia de tuberculosis y brucelosis bovina en la Región de Tierra Caliente (Chávez, 2001; González *et al.*, 2001) o la descripción de los parámetros de reproducción en ganado bovino en la misma región (Salas y Canela, 2002).

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS: conceptos básicos

No ha sido sino hasta muy reciente que se empieza a complementar la visión microscópica (reduccionista) con el enfoque de sistemas, el cual pone énfasis en los aspectos generales y en las interacciones entre las partes que lo integran. Lo contrario al enfoque microscópico que estudia únicamente la relación de causa y efecto (Gerez y Grijalva, 1993).

4.1.1. Concepto de sistema

En el enfoque de sistemas se emplea el conocimiento que se tiene de cada una de las partes para estudiar el comportamiento de todo un conjunto de partes o subsistemas que interaccionan entre sí. De este modo, una célula puede ser considerada como un sistema, lo mismo que un individuo, un grupo social o una empresa (Spedding, 1998).

El comportamiento de un conjunto completo de componentes está determinado tanto por las características de las partes como por la interacción de las mismas. En el enfoque de sistemas se integran los conocimientos que las diversas ciencias suministran acerca de los componentes de un sistema para conocer el comportamiento del conjunto (Cárdenas, 1982).

4.1.2. Análisis de sistemas

El análisis de sistemas es una técnica que se emplea en las fases de diseño o proyecto, ejecución, puesta en marcha y operación de proyectos de beneficio social, industrial y de servicios entre otras (Gerez y Grijalva, 1993; Ruíz y Oregui, 2001). Para abordar el estudio de sistemas se necesita tener una visión interdisciplinaria y partir del hecho de que ningún sistema está definido, pero es definible. Una definición adecuada puede surgir en cada caso particular en el transcurso de la propia investigación (García, 1986).

En cada nivel de estudio de sistemas existen variables que aparecen obvias, inmediatas, accesibles a la experiencia con sólo mirar u oír (directamente o con instrumentos) pero tales observaciones constituyen formas de organización de datos de la experiencia que fueron elaboradas en niveles anteriores (Astier y Masera, 1997).

Los sistemas complejos, como el caso de los sistemas agropecuarios, son formados por múltiples partes o subsistemas. Además, por muy complejo y grande que sea el sistema, éste a su vez, forma parte de otro sistema todavía más grande y de mayor complejidad. Todo análisis de sistemas debe tomar en cuenta cuál es la posición del subsistema dentro del sistema que lo incluye y cuáles son las partes que lo integran. Estas relaciones entre sistemas con un sistema más amplio que lo incluye, frecuentemente son de naturaleza jerárquica (Hildebrand, 1986; Gerez y Grijalva, 1993; Venegas y Siau, 1994).

Para el desarrollo e investigación de sistemas agropecuarios, la región geográfica es, generalmente la unidad de mayor interés, a su vez, una población compuesta por una variedad de cultivos o un tipo de animales, es la unidad de interés más pequeña para quien estudia los sistemas agropecuarios de la región. Una región es un sistema agrícola con subsistemas. Una finca también es un sistema. Los sistemas de cultivos y animales son arreglos de poblaciones de cultivos o de animales que interactúan. El análisis de cualquier sistema empieza con la descripción del mismo (Hart, 1985; McDowell y Hildebrand, 1986; Anderson y Santos, 1997).

Saravia (1983) y Spedding (1998), mencionan que el análisis de los sistemas debe darse a partir de los siguientes puntos;

1. Un propósito: aquello por lo cual el sistema es operado.
2. Una frontera: delimita lo que esta dentro del sistema y lo que queda fuera.
3. El contexto: el ambiente externo en el cual funciona el sistema.
4. Los componentes: principales constituyentes que aparecen relacionados para formar el sistema.

5. Las interacciones: se refieren a las relaciones entre los componentes.
6. Los recursos: componentes utilizados en el sistema y que son utilizados para su funcionamiento.
7. Los insumos o aportes: elementos requeridos para el funcionamiento del sistema, que tiene un origen externo al mismo.
8. Los productos: lo que se espera de la operación del sistema.
9. Los subproductos: productos útiles, que son obtenidos de manera incidental.

4.1.3. Clasificación general de sistemas

La función de un sistema se define como el proceso de recibir entradas y producir salidas (Figura 1), obteniéndose así un resultado definido (Bertalanffy, 1976). El tipo de modelado del sistema, esta en función del grado de precisión al que se quiera llegar (Gerez y Grijalva, 1993).

Para el estudio de cualquier sistema es necesario primeramente, saber distinguir los sistemas que pueden dividirse en dos grandes grupos: cerrados y abiertos. Los cerrados son aplicables a ciertos fenómenos (termodinámica, fisicoquímica) donde no hay interacción con el medio, no tienen entradas ni salidas. Mientras que por el otro lado, un organismo viviente es un sistema abierto donde entra y sale materia manteniéndose en un estado uniforme, no de equilibrio (Bertalanffy, 1976).



Figura 1. Elementos macros que definen a un sistema abierto (Caja Negra). Fuente: Bertalanffy (1976); Saravia (1983); Spedding (1998).

Dado que los sistemas abiertos de ganado bovino coexisten e interactúan a distintas escalas, como consecuencia, se presenta una gran diversidad de procesos de producción que definen la conformación tecnológica. De ésta resulta la eficiencia productiva de los diversos sistemas, los cuales deben ser tipificados y analizados sobre la base de un esquema de clasificación en la descomposición del proceso productivo, y en la identificación del suceso biológico que controla cada proceso parcial de producción. Una vez logrado lo anterior, se procede a la identificación de cada una de las técnicas que le dan estructura a cada fase productiva y que confiere el control del suceso biológico. Con ello, se pueden clasificar los insumos que cada técnica consume, así como los parámetros que evalúan el desempeño de cada fase (Saravia, 1983; Geréz y Grijalva, 1993; Spedding, 1998).

Cabe señalar que la mayoría de los grandes sistemas constan de múltiples variables, están formados por una gran variedad de componentes y operan durante muchos años bajo distintas condiciones. La metodología del análisis de sistemas, que en cualquier fase se inicia con la caracterización del mismo, tiene que basarse en la información que se puede obtener acerca del sistema. Describir requiere gran cantidad de información, técnicas de codificación y organización de la información (Fitzhugh y Byingto, 1978; Geréz y Grijalva, 1993).

La teoría general de sistemas emplea varias herramientas, una de ellas, consiste en la caracterización del sistema o descripción y análisis del problema. Esta parte permite conocer, entender y analizar el sistema de producción, así como diagnosticar la problemática, las limitantes que le afectan y puede ser llevada a cabo a través de diferentes métodos como: encuestas estadísticas o dinámicas, diagnósticos rurales rápidos, diagnósticos participativos rurales, entre otros. El método que se seleccione dependerá del tipo de información y la calidad deseada, asimismo, también dependerá si se requiere seguir al sistema durante un periodo de tiempo determinado (Cárdenas, 1982; GIRARZ, 1995).

4.1.4. Estructura de un sistema

La estructura de un sistema depende de las siguientes características relacionadas con los componentes del sistema:

- ✓ El número de componentes de un sistema es simplemente la cantidad de elementos básicos que interactúan para construir el sistema.
- ✓ Tipo de componente: Las características de un componente individual puede tener muchas influencias sobre la estructura de un sistema ejemplo; la presencia de un animal de talla grande (componente) dentro de un ecosistema influye en la cadena de alimentos (estructura) del sistema. Aunque el número y tipo de componentes afecta enormemente la estructura de un sistema, el arreglo entre los componentes de un sistema es aún más importante.
- ✓ Interacción entre componentes: El número y tipo de componentes pone ciertos límites a los tipos de interacción que pudieran ocurrir dentro de un sistema, aunque se puede asumir que sistemas con pocos componentes limitan el número de interacciones, en muchos casos los mismos componentes pudieran estar relacionados con diferentes arreglos (Santos, 1999).

4.1.5. Función de un sistema

La función de un sistema dado siempre se define en términos de procesos, y esta relacionada con el proceso de recibir entradas y producir salidas. Este proceso se puede caracterizar usando criterios diferentes pero tal vez los más importantes son, la productividad, la eficiencia y la variabilidad (Santos, 1999).

4.1.6. Relación entre estructura y función

Hay algunos principios básicos que surgen del conocimiento científico global para dirigir el análisis de sistemas.

Algunos de estos conceptos básicos y aplicables a cualquier tipo de sistema son:

- ✓ La relación entre retroalimentación y variabilidad.
- ✓ La relación entre complejidad y variabilidad.
- ✓ La relación entre auto-organización y evolución.
- ✓ La relación entre evolución y organización jerárquica. (Santos, 1999).

4.2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS

4.2.1. Características

Una granja, rancho o finca, puede ser vista como un sistema en el cual el productor usa sus habilidades administrativas para seleccionar, operar e integrar varias actividades en orden de alcanzar ciertos propósitos. La granja opera en un ambiente, el cual puede ser caracterizado en términos del número de factores, humanos y naturales participantes; estos pueden ser sujetos a cambios espasmódicos o cíclicos, o bien cambios por condicionantes (fuerzas o tendencias), los cuales varían en su predictibilidad y la fuerza de su efecto sobre los sistemas agropecuarios (Santos, 1999).

4.2.2. Limites

La definición de los limites es importante para entender y describir el sistema agropecuario, los limites separan al sistema de su ambiente, dentro de ellos se deben de incluir todos los ejecutores y recursos que están bajo el control del que toma decisiones. El sistema incluirá, toda la tierra usada para propósitos agropecuarios, incluyendo aquella que se maneja según ciclos de cultivo (p.ej. milpa).

En términos económicos los limites de una granja están relacionados con la compra o adquisición de insumos (incluyendo mano de obra) y la venta o

distribución de productos en sistemas agropecuarios de subsistencia, la granja y el pequeño productor están tan cercanamente relacionados que el trabajo familiar puede ser considerado como un recurso más que como un insumo (Santos, 1999).

4.2.3. Conceptuación de sistemas

Los modelos son una herramienta útil para la comprensión de la dinámica y funcionamiento de los sistemas de producción agropecuarios (Cuadro 1), representan un buen camino para explicar el conocimiento actual de la dinámica del sistema, sus componentes e interacciones, sus límites, insumos y productos (Santos, 1999).

Cuadro 1. Clasificación de modelos.

MODELOS	ESTADÍSTICOS	DINÁMICOS
Cualitativos o conceptuales	Cuadros y fotografías Lista de palabras Modelos físicos Diagramas de relación Diagramas circulares	Diagramas de flujo
Analíticos, cuantitativos o matemáticos		
Determinísticos	Ecuaciones algebraicas	Ecuaciones diferenciales
No determinísticos	Programación lineal Modelos probabilísticos	Conjunto de ecuaciones de diferente naturaleza (simulación)

(Santos, 1999)

4.3. CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS AGROPECUARIOS

4.3.1. El concepto y la importancia de la clasificación

Existen muchas razones que justifican la importancia de la clasificación de los sistemas agropecuarios. La primera es que cualquier persona tiene posibilidad de trabajar únicamente con algunos de los sistemas existentes y esto no propiamente representar la totalidad y única forma de producción, y por otra parte, es imposible cubrir, incluso sometiéndolo a una discusión muy amplia, los miles de sistemas individuales que comúnmente existen y muy aparte de considerar aquellos de reciente formación.

Así, a menos que se establezca una generalización con bases en categorías tales como sistemas de producción de leche o sistemas de agricultura en tierra arable, no sería posible discutir nada útil acerca de ellos, o tratar de organizarlos, o desarrollar investigación, establecer su legislación o incluso ponerles un nombre (Santos, 1999).

La necesidad de clasificar individuos dentro de grupos es esencial para cualquier propósito que se trate, pero también conlleva varios peligros. El hecho es que hay diferentes y variados sentidos de clasificación y es esencial elegir el más útil para cualquier propósito particular, los peligros relativos a una inadecuada clasificación, radica en el hecho de ubicar a un sistema dentro de una categoría que no le corresponda, debido a una equivocada interpretación de sus propósitos, características o cualquier otro criterio elegido para su clasificación.

Debido a que la clasificación de los sistemas agropecuarios pueden tener propósitos diferentes, es necesario tener varios esquemas y tratar de utilizar diferentes niveles de clasificación (Santos, 1999).

4.3.2. Caracterización de un sistema

Es esencial que un sistema pueda ser reconocido por su nombre, cuando un esquema de clasificación existe, el nombre del sistema puede indicar como

esta relacionado con otros sistemas y hasta como trabajar con el, dado que puede ser ubicado en algún punto del esquema o de la jerarquía de clasificación, también resulta posible caracterizarlo rápidamente.

Con relación a los sistemas agropecuarios, darles un nombre es una cosa y describirlos es otra; pero el nombre se obtiene mediante la descripción de las características que distinguen uno de otro sistema o sistemas de que se trate (Santos, 1999).

4.3.3. Descripción de sistemas

El problema de toda descripción es reconocer donde parar ya que la cantidad de detalles requeridos varia con el propósito de la descripción. Un primer propósito en el contexto de los sistemas agropecuarios es hacer posible el reconocimiento de un miembro dentro de un grupo clasificado, otro importante propósito es el entender como un sistema funciona y el tercer propósito, es el brindar la posibilidad de copiarlo o de repararlo, según el caso.

La descripción mas útil es aquella que sirva para varios propósitos; esto significa tener que describir:

- a) Características esenciales: el sistema en si.
- b) Características o valores que son esenciales, que pueden variar pero que pueden ser controladas y no-hacer que el sistema sea diferente.
- c) Características que son esenciales pero pueden variar marcadamente y no posible de ser controladas.

Las características incluidas en c), están íntimamente relacionadas con el contexto del sistema. La descripción de la operación del sistema esta más relacionada con lo considerado en los incisos a) y b), donde aquellas características pueden ser componentes (Santos, 1999). Finalmente la teoría general de sistemas sirve para: a) conocer el sistema, b) operar el sistema, c) repararlo y, d) mejorarlo o crear uno nuevo.

Con lo expuesto anteriormente se comprende que el análisis de los mecanismos económicos y sociales, que caracterizan a la sociedad agropecuaria de tierra caliente, requiere ubicarse en un marco especial muy amplio. Solamente a la escala macroeconómica, la regional e incluso la de una macrorregión es posible tener en cuenta los flujos de productos, mano de obra o capital, los procesos de especialización y los sistemas de precios.

La combinación de las diferentes escalas conceptuales y especiales permite alimentar y acelerar el trabajo de análisis, porque las hipótesis nacidas de la observación en cierto nivel pueden fácilmente verificarse en otro, de manera esquemática, la ruta analítica y sintética se podría representar como aparece en la (Figura 2). En realidad, no se trata de un proceso lineal sino de un vaivén incesante entre las diferentes escalas utilizadas, tanto en la fase analítica como en la sintética (Léonard, 1995).

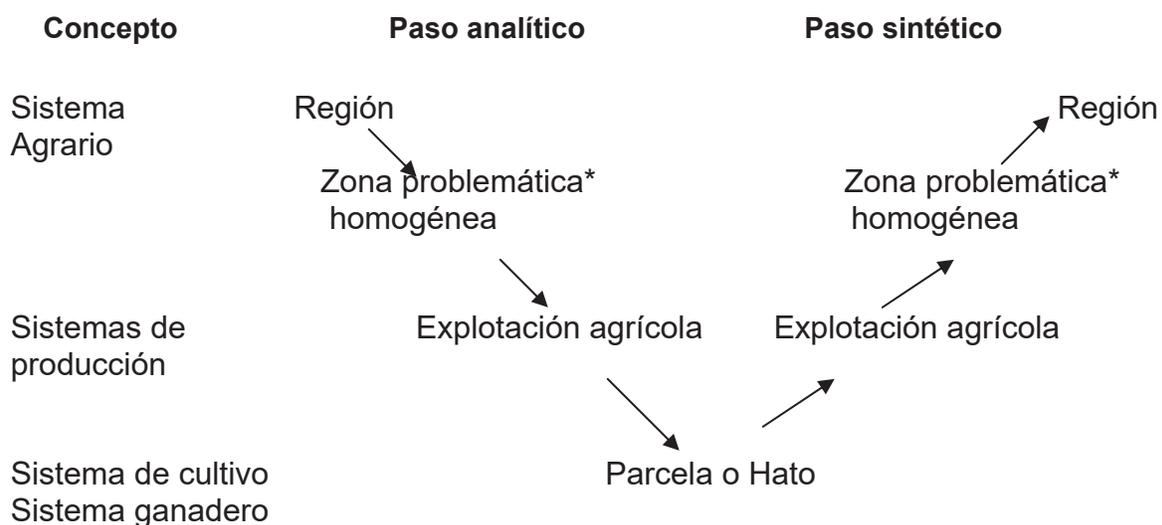


Figura 2. La ruta analítica y sintética para el desarrollo e investigación de los sistemas agropecuarios

*La identificación de esas zonas responde a ciertos criterios de homogeneidad en cuanto al entorno físico (microclimas, topografía, hidrografía, suelos,) y socioeconómicos (distribución de la población, infraestructura económica y social). La combinación de estos criterios determinan un esquema homogéneo de ocupación del suelo, que refleja la organización económica y social (Léonard, 1995).

4.5. TENENCIA DE LA TIERRA

Las formas de tenencia de la tierra que actualmente existen en Michoacán son las mismas que existen en la República Mexicana y es considerada como sigue:

1. Propiedad privada;
2. Propiedad ejidal.
3. Comunidades agrarias.
4. Otras (municipal, estatal y nacional) (SAGAR, 1997).

4.5.1. La propiedad privada

Con la reforma agraria, la mayoría de las propiedades fueron divididas en unidades de 300 a 1000 hectáreas repartidas entre todos los miembros de la familia, aunque, con frecuencia, el latifundio conserva inicialmente la misma organización y funciona como una sola explotación: sus agostaderos permanecían indivisos y los hatos de ganado de uno y otros se confundían. Sin embargo, y la posibilidad que se le daba de vender su porción acabó por modificar definitivamente el aspecto de los latifundios que había sobrevivido a las expropiaciones.

La legislación nacional no tardó en acudir en ayuda del sector privado para protegerlo de cualquier redistribución ulterior de la tierra. Las modificaciones de la constitución permitieron la concentración de 100 hectáreas de tierra de riego, 200 hectáreas de tierra de temporal y, lo que era más importante aún, establecieron que “se considerara pequeña propiedad ganadera la que no pase de la superficie necesaria para mantener hasta 500 cabezas de ganado bovino o su equivalente en especies menores, en los términos fijados por la ley, de acuerdo con la capacidad forrajera de los terrenos” (Léonard, 1995).

Poner límites a la acumulación de tierras en estos términos, prácticamente equivalía a hacer factible la reconstrucción de los latifundios en la región. Cuando

la administración federal emprendió la evaluación de la capacidad forrajera de los terrenos, a principios de 1970, esta se calculó entre 5.5 y 13.5 hectáreas por animal en la región del curso medio del Balsas (Léonard, 1995).

4.5.2. El ejido

Una nueva estructura de propiedad de la tierra – el ejido – reemplazó finalmente a los latifundios. Entre 1935 y 1945, la mayor parte de la superficie agrícola de Tierra Caliente fue repartida entre los campesinos sin tierra. La revolución mexicana definió para ellos una híbrida estructura de propiedad el ejido inspirada a la vez en las comunidades indígenas y en la propiedad privada. “una forma híbrida de propiedad, llamada propiedad ejidal, cuya situación y orientación dependen, más que de las leyes establecidas, de las relaciones de fuerzas sociales en un momento determinado” (Gilly, 1971).

El ejido corresponde a la dotación, por parte del estado, de una extensión de tierra a un pueblo o un grupo de campesinos, con objeto de que cada jefe de familia pueda disponer de una parcela cultivable. Esta dotación se halla condicionada a que el ejidatario la trabaje, no puede venderla, ni arrendarla, ni hipotecarla. El ejido no solo está integrado por tierras cultivables sino también por agostaderos para el ganado y bosques (Léonard, 1995).

4.6. LA ACTIVIDAD PRIMARIA EN LA GANADERÍA BOVINA EN MÉXICO

4.6.1. Estructura de la Producción de Carne en México

La ganadería de bovino para carne se realiza en México en condiciones que son influenciadas por la climatología, la aplicación de las tecnologías disponibles, por los sistemas de manejo y por la finalidad de la explotación, identificándose en este último aspecto que existe principalmente la producción de novillos para abasto, la cría de becerros para exportación y la producción de pie de cría (FIRA, 1997).

4.6.2. Regiones Ecológico-Ganaderas

- ✓ La zona árida-semiárida, comprende a Baja California Sur, Durango, Zacatecas y los estados de la frontera norte, exceptuando Tamaulipas.
- ✓ La zona templada, ubicada en el centro y occidente, la integran los estados de Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.
- ✓ El trópico seco, incluye a Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa y Tamaulipas.
- ✓ El trópico húmedo, formado por los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Veracruz, Tabasco y Yucatán. (FIRA, 1997).

4.6.3. Inventario ganadero de carne en México

El inventario de ganado de carne en México, según estadísticas de (SAGAR, 1997), se ha reducido de 30.3 millones de cabezas en 1993, a 28.8 millones al cierre de 1997, significando una reducción de 1.26% anual.

En la distribución del inventario por regiones, en trópico húmedo se ubica el 35% del inventario nacional; tres de los seis estados representan el 30% del inventario nacional y el 87% de la región, resalta Veracruz con el 15 y 42% respectivamente y Chiapas con el 9 y 27%.

El trópico seco cuenta con poco más del 28% del promedio del inventario, cinco de los ocho estados contabilizan el 23% del país y el 83% de la región, con Michoacán, Sinaloa y Oaxaca participando con el 19% cada uno.

Los ocho estados identificados como integrantes de la zona árida y semiárida conjuntan el 20% del hato nacional, aportando 4 estados el 16% del inventario y el 80% de la región, sobresale Sonora con el 26% y Durango, Zacatecas y Chihuahua con el 20 y 17%, conviene resaltar que esta región ha tenido disminución de poco más del 4% anual en el inventario.

La zona templada de nuestro país esta formada por 10 entidades federativas, los cuales aportan el 16% del inventario de ganado bovino y es la única región que en el período analizado ha crecido (0.23% anual, poco más de 100 mil cabezas), Jalisco representa el 54% de la región y con Guanajuato, Puebla y el estado de México suman el 85% (FIRA, 1997).

4.6.4. Sistemas de producción bovina

Las regiones, árida y semiárida, se caracterizan por la producción de becerros al destete en agostaderos para la explotación como ganado de engorda, predominando los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Durango. Aún cuando estas regiones se ha catalogado como las de mayor avance tecnológico en nuestro país, al compararlas con los países desarrollados, se observa que entre los factores que limitan la productividad de las empresas en estas zonas se encuentran el uso no sostenible de recursos, que ocasionan el deterioro de los mismos, la alimentación y genética animal pobres y consecuentemente bajos parámetros productivos.

En estas zonas también se presentan las condiciones propicias para la engorda en corral y/o finalización de animales que se destinan al abasto nacional. La limitante principal es la dependencia de insumos de alta calidad, especialmente granos y concentrados, cuya poca disponibilidad de acceso y altos precios aumentan los costos de producción, disminuye su nivel competitivo y de rentabilidad.

Por su parte las áreas tropicales se dedican básicamente a la cría, desarrollo y engorda, en agostaderos y praderas, de ganado cuyo destino es el mercado nacional, predominan los estados que forman las Huastecas, a demás del resto de Veracruz, Tabasco, Chiapas, Michoacán y Guerrero en estas áreas. El uso menos intensivo de tecnología, la falta de administración sostenible de recursos, los bajos parámetros de producción, calidad genética del ganado no demandada por el mercado, la pobre calidad de la alimentación que básicamente

se ofrece con praderas y agostaderos y el avance poco significativo en las campañas zoonosanitarias, limitan el acceso al mercado de exportación para su producto principal que en la actualidad es el becerro de destete (FIRA, 1997).

4.6.5. Engorda de bovinos

Los estados dedicados a la engorda en pastoreo es Tamaulipas, Huasteca Potosina, Veracruz, Chiapas, Tabasco y Yucatán (FIRA, 1997). Estos sistemas consisten principalmente en la producción de carne en condiciones extensivas, basándose en pastizales naturales y, en algunas ocasiones, en praderas introducidas. Se maneja ganado Criollo y Cebú o cruza con ganado Europeo, con estrategias de suplementación en épocas críticas de escasez de forraje. La producción es estacional y los animales engordados van al rastro a una edad de 5 a 6 años, dependiendo de la disponibilidad de forraje en el agostadero o las praderas (Espinoza y Flores, 2000).

Las empresas cuya actividad es la engorda en corral se distribuyen en los estados de: Baja California, Sonora, Sinaloa, Comarca Lagunera, Nuevo León, Jalisco, Querétaro y Estado de México (FIRA, 1997). Este sistema bajo confinamiento total en corral, utiliza la alimentación en forma dirigida la cual se constituye por un nivel de concentrados considerable (superior al 60%) y que, además, comprende un sinnúmero de subproductos de menor o mayor calidad.

Cuando la forma de alimentación es intensiva, los animales permanecen en corrales y reciben alimentación a base de concentrados y forrajes verdes llevados hasta el establo para que los animales los consuman, de esta manera, la engorda se lleva en menos tiempo 14 meses y un peso promedio de 400 a 500 kg (Espinoza y Flores, 2000).

4.6.6. Sistemas de producción de doble propósito

Se caracteriza por la explotación de ganado bovino cuya finalidad es producir carne pero, al mismo tiempo, leche como subproducto natural del ganado. Este tipo de ganado se explota en pequeñas y grandes extensiones de superficie de agostaderos donde permanecen los animales a libre pastoreo. El ganado que se explota se caracteriza por el aumento de la producción de leche y carne en la época de lluvias.

Expresa niveles intermedios de producción, donde resaltan prácticas intensivas o rotacionales, suplementación en épocas críticas, utilización de esquilmos y subproductos agropecuarios e industriales, etc, en México, estos sistemas perfilan como alternativas a corto plazo, ya que permiten mayor flexibilidad al producto, una combinación de la agricultura con la ganadería y sistemas integrales.

Los genotipos que se explotan en este sistema son; Criollos, Cebú y las cruzas de estas con Holstein, Suizo Pardo y Simmental, principalmente.

La crianza de becerros se realiza con amamantamiento restringido y destetes de 6 a 9 meses de edad; la ordeña por lo general es manual y con apoyo del becerro. La producción media anual de leche por vaca en este sistema es de 732 l, con periodos de lactancia de 90 a 150 días.

La producción de carne esta dada en función de la cría y engorda del ganado Cebú, Criollo y cruzas con razas lecheras especializadas que se explotan bajo condiciones de libre pastoreo en agostaderos de pastos naturales o inducidos, que lleva a largos periodos de engorda generalmente más de 3 años (Espinoza y Flores, 2000).

4.6.7. Sistema lechería familiar

La lechería familiar esta formada por sistemas productivos de tipo campesino, dirigidos a aprovechar los recursos de familias rurales; mano de obra, cultivos forrajeros y residuos de cosecha producidos en sus pequeñas parcelas, con poco

uso de insumos comprados a otros y poca inversión en mejoramiento de su infraestructura (INIFAP, 1999).

4.6.8. Sistema lechería tropical

La ganadería bovina ha sido una forma usual de explotación de la productividad vegetal del trópico. Originalmente se dedicó a los sistemas de producción de carne, y luego se introdujo la ordeña estacional a una parte de las vacas, para obtener ingresos que cubrieran los costos de operación, como el pago de mano de obra. La leche se dirigió en gran medida al abastecimiento del consumo local, para queserías pequeñas o como leche fresca; posteriormente se estableció en muchas regiones tropicales la industria procesadora con gran capital y volumen de captación (INIFAP, 1999).

4.6.9. Cría de becerros para su venta al destete

Tiene como objetivo producir una cosecha anual de crías partiendo del pie de cría existente. En este sistema las características del ganado comprenden: baja tasa de pariciones, alta mortalidad en animales menores de un año, baja ganancia de peso y una estacionalidad en las ventas de animales ya sea becerros, vacas de desecho o novillos gordos. Esta actividad es realizada por pequeños y medianos ganaderos, principalmente.

Este sistema presentan una movilidad de capital muy reducida, o los costos de producción son relativamente altos, ya que se habla de una baja eficiencia técnica. En consecuencia, actualmente, su rentabilidad es dudosa, aunque en los ranchos integrados se engordan los becerros propios, lo cual permite un mayor margen de rentabilidad.

En este tipo de explotaciones existen diferentes categorías de ganado de razas especializadas y cruza. Estas diferentes clasificaciones están determinadas por los precios en el mercado, dependiendo del destino que se les da y la utilidad que de ellos se pueda obtener los estados productores de este tipo de animales

son: Sonora, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas. Unas de las razones más importantes para que se efectúe esta actividad es la cercanía con los Estados Unidos, los cuales prefieren el ganado joven, ya sea de razas especializadas o sus cruza.

Además de producir carne en forma de becerros y vacas de desecho, su objetivo es la obtención de cierto volumen de leche vendible, reduciendo su consumo por parte de la cría. Las características principales son el ordeño con apoyo del becerro, extracción manual regulable de la leche vendible, baja producción diaria y lactancia corta, baja eficiencia reproductiva, baja ganancia de peso, alta mortalidad de crías menores de un año, estacionalidad en la producción de leche, en la venta de becerros, y las modalidades de la(s) curva(s) de producción forrajera de la(s) especie(s) dominante(s) en el potrero, y baja presión de selección (Espinoza y Flores, 2000).

4.7. LA REGIÓN DE TIERRA CALIENTE

4.7.1. Limitaciones ecológicas

Pocas regiones del centro-occidente de México padecen tan rigurosas limitaciones para la agricultura como Tierra Caliente. El régimen pluvial restringe considerable todo tipo de actividad agrícola. Las precipitaciones se concentran al menos de cuatro meses al año y la fecha del principio del temporal es tan variable que resulta imposible programar los trabajos agrícolas. Por lo anterior, la limitada duración del ciclo pluvial obliga al productor a adelantar tanto como sea posible la siembra. Sin embargo, durante los ocho meses de secas, los suelos se endurecen a tal grado que la labor agrícola es prácticamente imposible. Estas condiciones permiten comprender por que los rendimientos de los cultivos básicos en el distrito de Huetamo era casi 25% inferiores al promedio del estado de Michoacán (Léonard, 1995).

4.7.2. La ganadería de la Región de Tierra Caliente de Michoacán

La ganadería de la Región de Tierra Caliente se desarrolla principalmente bajo los sistemas de producción familiar, extensiva, ubicadas en ejidos, colonias y pequeñas propiedades. En la producción extensiva, los animales se mantienen libres en extensiones cerriles. El manejo básico al que se someten es para realizar vacunación, desparasitación y rotación de potreros. Algunos productores realizan el ordeño de julio a octubre. La ganadería la realizan como empresas pequeñas con poca mano de obra, de tipo familiar con bajos costos operativos, la alimentación depende de los agostaderos naturales, como característica de las ganaderías del trópico seco. En una gran mayoría se alimentan de pastos o rastrojos de maíz y sorgo, por lo general siempre tienen juntos a los machos con las hembras (FIRA, 1997).

4.7.3. Censo ganadero del DDR. 093 de Michoacán

Comprende los municipios de Carácuaro que cuenta con 567 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 19,155 cabezas, Huetamo con 1,893 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 70,454 cabezas, Nocupetaro con 517 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 17,782 cabezas, San Lucas con 846 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 17,528 cabezas, Tiquicheo con 830 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 42,850 cabezas, y Tuzantla con 1,074 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 27,599 cabezas. En total el DDR-093 cuenta con 5,727 unidades de producción de ganado bovino, y con una población ganadera de 195,368 cabezas (INEGI, 2000).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1.1. Localización

Los municipios que conformaron el área de investigación fueron: Carácuaro, Huetamo, Nocupetaro, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla, pertenecientes al DDR 093 denominada Región “Tierra Caliente” y se localiza geográficamente en la parte suroriental del estado de Michoacán. La Región comprende una superficie total de 651,529 Has. y su actividad económica es principalmente la agricultura y ganadería (Atlas Geográfico de Michoacán, 1980; INEGI, 1996; SAGAR, 1996; INEGI, 2000).

5.1.2. Orografía

La Región de Tierra Caliente esta formada por una gran depresión geográfica al pie del altiplano central, encajonada entre el altiplano y la Sierra Madre, dos macizos montañosos con una altitud de más de 3000 metros de altura, en donde culminan y convergen el Eje Neovolcanico la Sierra Madre del Sur. Un relieve muy accidentado, formando cordilleras de mediana altura que van de los 500 a 1000 metros alternando con valles; todo el conjunto desciende progresivamente de la altiplanicie central hacia el sur hasta desembocar en la planicie de aluvión del Balsas (Atlas Geográfico de Michoacán, 1980; INEGI, 1996; SAGAR, 1996; INEGI, 2000).

5.1.3. Clima

Por su ubicación, entre dos cadenas montañosas de gran altura, la Región de Tierra Caliente se traduce en un clima tórrido y un régimen de lluvias muy irregular. Las dos barreras de montañas bloquean las masas de aire oceánico provenientes del pacifico o del Golfo de México y contribuyen a concentrar las precipitaciones pluviales en un periodo muy corto, el volumen total de las precipitaciones varia entre 700 y casi 900 milímetros cúbicos, pero 90% del agua

cae entre mediados de junio hasta mediados de octubre, en forma de lluvias torrenciales que el suelo no puede absorber y que tiene efectos erosivos intensos.

El clima predominante de este Distrito pertenece al grupo de climas cálido seco, con temperatura media anual mayor de 22 °C y la del mes más frío mayor de 18 °C, presentándose en los meses de diciembre a enero (Atlas Geográfico de Michoacán, 1980; INEGI, 1996; SAGAR, 1996; INEGI, 2000).

5.1.4. Hidrografía

Las corrientes fluviales más importantes de esta zona, están representadas por el Río Balsas, el Río Cutzamala y afluentes que los forman; Ríos Porungueo, Tuzantla, Zitácuaro y Tilostoc; y el Río Carácuaro conformado por los Ríos Porúas, Ziparapio, Las Juntas, El Pinzán, San Antonio, Las Huertas, Los Limones y Las Truchas siguen su cauce por valles muy estrechos en donde casi no existen posibilidades de riego. La mayoría de los arroyos sólo llevan agua durante la temporada de lluvias y, aunque a veces originan fuentes crecientes durante el temporal, se agotan tan pronto como este toca a su fin. Únicamente el Balsas y el Tuzantla constituyen ejes de comunicación y de población. Ambos discurren por llanuras más amplias donde se encuentran casi todas las tierras cultivables y donde se ha concentrado la población (Atlas Geográfico de Michoacán, 1980; INEGI, 1996; SAGAR, 1996; INEGI, 2000).

5.1.5. Clasificación y uso del suelo

Esta región su suelo esta formada por derrames de lava, brecha y toba, de composición variable de basalto y riolita, producidos por centenares de conos volcánicos monogenéticos mismos que aún se yerguen como mudos testigos del proceso geológico formativo, inmersos en una erosión irreversible y pronunciada.

La tenencia de la tierra es en su mayoría superficie ejidal y la otra parte representa la pequeña propiedad (Espinoza y Flores, 2000).

5.1.6. Flora y fauna

Los elementos climáticos y la conformación de los terrenos de la porción sureste de la tierra caliente michoacana han propiciado la existencia de una rica y variada vegetación que va del bosque bajo espinoso, propio de tierras áridas, al bosque tropical decidúo.

La flora se conforma por especies arbóreas deciduas no espinosas de regulares proporciones, que pierden su follaje a lo largo de la estación seca del año que es la característica de las estribaciones de la porción sur del Sistema Volcánico Transversal. A primera vista, es fácil apreciar en el paisaje tierracalienteño especies vegetales como diversas clases de anomas (*Anoma scuamosa* Lin), Atuto (*Bitex mollis* HBK), bonete (*Pileus mexicana*), cachuananche (*Licania arborea*), caoba (*Swietenia humillis* Zucc.), cascalote (*Caesalpinia cacalaco* H.B.K.), cirián (*Creseentia alata* HBK), Ciruela roja (*Sapondias purperea* Lin.), cuahulote (*Guausuma ulmifolia* Lam), cueramo (*Cordia boisserie* DC), cuirindio (*Licania arborea* Semm.), granadillo (*Dalbergia granadillo* Stan.), guamuchil (*Lysiloma acapulcencis* Kunth), hinchahuevos (*Hippomane mancinella* Lin.), mojo (*Brosimum alicastrum* Sw.), nanche (*Malpighia mexicana* Juss.), nopal (*Opuntia* spp.), órgano (*Heliocereus speciosus* Brit. y Rose), palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto* Karts), palo de Campeche (*Haematoxylon campechanus* Lin.), pánicua (*Mexiniliana vitifolia*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), pitahaya (*Epiphyllum anguliger*), pochote (*Bombas elipticum* HBK), primavera (*Tabebuia guayacán*), rosa morada (*Tabebuia pentaphylla*), tabachin (*Caesalpinia pulcherima*), tamarindo (*Tamarindus indica* Lin.), tepehuaje (*Lysiloma acapulcencis* Kumth-Benth.), ucaz (*Criptocaria himtonii*-Allen.), zapote negro (*Diospiros evenaster* Retz.), huizache (*Acacia* sp.), mezquite (*Prosopis* sp.). Asimismo, existen diversas variedades de plantas herbáceas y de pastizales; entre los cultivos más representativos están el maíz (*Zea mays* Lin.), ajonjolí (*Susamun orientale* Lin.), frijol (*Phaseolus vulgaris*), cacahuete (*Arachis hipogea* Lin.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* Lin.), chile (*Capsicum annum* Lin.), melón (*Cucumis melo* Lin.), mango (*Mengifera indica* Lin.) y sandía (*Citrollus vulgaris*) (Sánchez, 1994; INEGI, 2000).

Por otro lado, la región de Tierra Caliente cuenta con una fauna variada entre cuyos mamíferos encontramos el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), comadreja (*Mustela frenata*), coyote (*Canis latrans*), conejo (*Sylvilagus auduboni*), jabalí (*Dicotyles tadaru*), mapache (*Procyon lotor*), onza (*Felis yagouaroundi*), tlacuache (*Didelphys marsupiales*), tejón (*Nasua nasua*), tigrillo (*Felis pardales*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrillo (*Taxidea taxus*) y venado cola blanca (*Dama virginiana*). Se encuentran también diversas variedades de aves, reptiles e insectos (Sánchez, 1994; INEGI, 2000).

5.2. Procedimiento

El procedimiento para la realización de este trabajo fue el siguiente:

- a) Se estructuraron las políticas de trabajo que incluyó condiciones del trabajo y tiempos, la caracterización fue realizada durante el periodo comprendido entre el mes de junio de 2003 a marzo de 2004.
- b) Originalmente se elaboró un cuestionario de 198 preguntas el cual fue depurado quedando la encuesta de 148 preguntas en 14 áreas (Anexo 2), las preguntas consultan sobre la mayoría de los aspectos técnicos y productivos que determinan el funcionamiento de una explotación bovina, incluyendo, los antecedentes generales de la explotación.
- c) Una vez elaborado el cuestionario se realizó una prueba piloto, con los productores de la Asociación Ganadera Local de Morelia, la que permitió realizar algunos cambios y ajustes al cuestionario de terminología principalmente.
- d) Se determinó el tamaño de muestra utilizando la formula de un muestreo aleatorio simple (Segura y Honhold, 2000). Usando la información de las unidades de producción de los municipios de Carácuaro, Huetamo, Nocupetaro, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla. con 38, 127, 35, 56, 56 y 73 respectivamente.

$$n = \frac{Z^2}{d^2} pq = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2} = \frac{(3.8416) (0.25)}{0.0025} = \frac{0.9604}{0.0025} =$$

384.16 = 385 Unidades de producción donde ;

n = Tamaño de muestra en la población.

Z = Valor de distribución de Z con $\alpha = 0.05$

d = Coeficiente de confiabilidad.

q = 1 - p

- e) Se integró la muestra a través de reuniones por convocatoria (mensajes en la radio y póster estratégicamente colocados) al grupo objetivo de análisis. Se explicó a detalle el proyecto de caracterización de los sistemas de producción bovina con la finalidad de definir los ganaderos y hatos a descripción,
- f) Se aplicó la encuesta al productor.
- g) Su aplicación se realizó por el investigador del proyecto con el apoyo de personas del servicio social e investigadores asignados al Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, las cuales fueron capacitadas sobre el objetivo de cada pregunta del cuestionario.
- h) La aplicación de la encuesta consistió en una entrevista para contestar un cuestionario entre el encuestador y el productor. El primero, realizó las preguntas y se aseguró que los segundos entendieran cual es la información que se solicitó antes de escribir la respuesta. Se levantaron 400 encuestas en los municipios de Carácuaro, Huetamo, Nocupetaro, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla, más de las encuestas establecidas, por la demanda de los productores por participar en este proyecto, quedando de la siguiente forma (cuadro 2).
- j) Se creó una base de datos por municipio en la hoja electrónica del programa Excel.

Cuadro 2. Unidades de producción, población ganadera y unidades seleccionadas.

MUNICIPIO	UNIDADES DE PRODUCCIÓN	POBLACIÓN GANADERA	UNIDADES SELECCIONADAS
Carácuaro	567	19,155	47
Huetamo	1,893	70,454	135
Nocupetaro	517	17,782	37
San Lucas	846	17,528	50
Tiquicheo	830	42,850	58
Tuzantla	1,074	27,599	73
Total	5,727	195,368	400

(INEGI, 1996; SAGAR, 1996; INEGI, 2000)

5.2.1. Procesamiento de la información

Con la información obtenida de los cuestionarios aplicados, se estableció un grupo de 86 variables representativas de 13 diferentes aspectos de los sistemas de producción de la Región de Tierra Caliente, organizados en una base de datos en (Microsoft Excel) por municipio, primeramente las variables cualitativas, posteriormente las variables cuantitativas. La información recabada en campo, se analizó utilizando el programa SAS (1999).

Descripción de las variables y su codificación se presenta a continuación:

1. Objetivo del sistema:

Se consideraron variables como carne (CAR), leche (LEH), doble propósito (DPT) y pie de cría (PDC).

2. Sistema de producción:

Se incluyeron aspectos como tenencia de la tierra (TET), la superficie total (STT), tipo de pastoreo (TIP) y número de potreros por productor (NPP).

3. Recurso alimenticio:

Se consideraron las siguientes variables pradera nativa (PAN), pradera inducida (PAI), cultivada (CUL), tipo de cultivos (TCU), hectáreas de maíz cultivado (HMZ), rendimiento de maíz, toneladas por hectárea (RMZ), hectáreas de sorgo cultivado (HSG), rendimiento de sorgo, toneladas por hectárea (RSG), destino del grano cultivado (DGN), suplementación alimenticia (SAL) y árboles forrajeros (AAF).

4. Estructura del hato:

Se define por el total de cabezas (TDC), número de hembras (NDH), número de machos (NDM), vacas en producción (VEP), número de sementales (NDS), y razas (RAZ).

5. Otras especies dentro del sistema:

Se determinó por los productores que tienen otra especie animal dentro de su sistema (OES), tipo de especies animal dentro del sistema (TAS) y número de especies dentro del sistema (NES).

6. Sistema de ordeño:

Incluye variables como época de ordeño (EPO), meses de ordeño (MDO), vacas en ordeño (VEO), litros de leche (LDL) y destino del producto lácteo (DPL).

7. Manejo productivo:

Se consideraron las siguientes variables, tipo de amamantamiento (TAM), edad al destete (EAD), peso al destete (PAD), época de destete (EDD), destino de los becerros destetados (DBD) y indicadores productivos (IPR).

8. Manejo reproductivo:

Se valorizó en función de la detección de estros (DDE), inseminación artificial (TIA), maquila semental (MSE), reemplazo del semental (RSE), diagnóstico de gestación (DDG), confinamiento de vacas gestantes (CVG), número de partos por año (NPA), época de concentración de partos (ECP), intervalo entre partos (IEP), problemas al parto (PAP), tipo de problemas al parto (TPP), abortos (ABO), número de abortos por año (NAA), época de empadre (EDE) y registros de eventos reproductivos (REG).

9. Mejoramiento genético:

Se considero como variables la selección de semental (SDS), selección de hembras (SDH), criterio de selección (CDS), introducción de ganado al hato (IGH) y tipo de ganado que introduce al hato (TGI).

10. Recurso agrícola y acuícola:

Se determinó en función del uso de maquinaria (UMQ), tipo de maquinaria usada en el sistema (TMQ), origen de la maquinaria (ODM), fuentes de abastecimiento de agua (FAA), acarrea agua (AAG), distancia de la fuente de agua a los animales (DIS), número de abrevaderos por potrero (NAP).

11. Medicina preventiva:

Se valorizó en función de la vacunación (VAC), contra que enfermedad vacuna (CQE), desparasita (DES), contra que desparasita (CQD), campaña zoonosanitaria de tuberculosis bovina y brucelosis bovina (TBB) y mortalidad (FIN).

12. Capital humano:

Se valorizo en función de la cantidad de mano de obra ya sea contratada o familiar (MOB), número de efectivos por sistema (NES), grado de instrucción (NIV)

13. Características de los productores:

Se consideraron variables como el número de personas por familia (FAM), número de personas que dependen económicamente del productor (DEP), edad del productor (EDA), grado de instrucción (GRA), hijos del productor involucrados en el sistema (HPS), años de experiencia en la actividad (EXP), motivo por el cual se dedica a esta actividad (ACT), como aprendió esta actividad (APR), dedicación del productor a la actividad (DPA), perspectivas de la actividad (PDA) y si recibe apoyos para el desarrollo de la actividad (APO).

5.2.3. Análisis estadístico

La metodología empleada en este estudio comprendió primero la caracterización global del conjunto de unidades de producción utilizando el procedimiento CATMOD (SAS, 1999) representando los datos en frecuencias en donde la frecuencia (i, j) es el número de muestra en la i -enésima población que tiene la j -enésima respuesta, considerando que la población en estudio fue seleccionada al azar. El modelo determinado para cada muestra i , la probabilidad de la respuesta j (p_{ij}) la cual fue estimada por la proporción:

$$P_{ij} = n_{ij} / n_i$$

Donde:

P_{ij} = Es el vector de proporciones.

n_{ij} = Es el número de la i muestra que presentó la j respuesta (carne, doble propósito, leche, pie de cría; pequeña propiedad, ejido, comunal y rentada; número de hectáreas; tipo de pastoreo, tipo de praderas, cultivos, rendimientos, destinos, tipo de suplementación; tamaño del hato, número de animales, razas; tipo de especies, número de especies; época de ordeño, meses de ordeño, número de vacas en producción, litros de leche, destino; tipo de amamantamiento, edad al destete, peso al destete, época de destete; tipo de reproducción, tiempo de reemplazo del semental, tipo de alteraciones reproductivas, número de abortos; tipo de selección, criterios de selección; fuentes disponibles de agua, tipo de maquinaria; tipo de vacunas; tipo de mano de obra, número de familia, edad, grado escolar, etc.).

n_i = Es el número total de muestras (objetivo del sistema, tenencia de la tierra, recurso alimenticio, estructura del hato, otras especies dentro del sistema, sistema de ordeño, manejo productivo, mejoramiento genético, recurso agrícola y acuícola, medicina preventiva, capital humano y tipología de productores).

El vector P_{ij} de todas las proporciones fue transformado a un vector de funciones:

$F = F(p)$, Conjuntamente con su análisis en prosa.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados y discusión se presentan por componentes.

6.1. Objetivo del sistema

Se identificaron cuatro subsistemas de producción animal bovina en la Región de Tierra Caliente (Cuadro 3). Los subsistemas fueron los siguientes: De las 400 unidades de producción registradas se encontraron 260 unidades de carne, equivalente al 65%. De doble propósito se identificaron 113 que representa el 28.25%. De las 400 unidades señaladas se localizaron 5 de producción de leche, o sea el 1.25%. Representando por ultimo, el 5.5% al subsistema de pie de cría con 22 unidades.

Espinoza y Flores (2000), encontraron los siguientes subsistemas: engorda, 31.1%; becerro para engorda, 33.3%; doble propósito, 31.1% y reemplazos, 4.5%. Cipriano *et al*, (2002), establecieron que los subsistemas encontrados en su estudio fueron: becerro, 22.7%; vaca-becerro, 60%; doble propósito 5.8%; y reemplazo y pie de cría 11.6%.

Cuadro 3. Clasificación: N° y (%) de unidades de acuerdo al objetivo de producción en la Región de Tierra Caliente

Subsistema	Carácuaro	Huetamo	Nocupetaro	San Lucas	Tiquicheo	Tuzantla	Región N° (%)
Producción de Carne*	40/47 (85.11)	59/135 (43.70)	34/37 (91.89)	26/50 (52)	50/58 (86.21)	51/73 (69.86)	260/400 (65.0)
Doble Propósito	6/47 (12.76)	68/135 (50.37)	3/37 (8.11)	22/50 (44)	7/58 (12.07)	7/73 (9.59)	113/400 (28.25)
Producción de Leche	0	5/135 (3.71)	0	0	0	0	5/400 (1.25)
Pie de Cría	1/47	3/135	0	2/50	1/58	15/73	22/400

(2.13)	(2.22)	(4)	(1.72)	(20.55)	(5.5)
--------	--------	-----	--------	---------	-------

* Producto principal becerro de destete. Número entre paréntesis representa el porcentaje de productores en cada municipio y Los números en *cursivas* las unidades del subsistema/numero de productores encuestados.

Los resultados del presente estudio en comparación con los señalados previamente difieren, posiblemente, por la conceptualización de los subsistemas, pero no así con las características productivas del sistema vaca – cría (de Báez *et al.* 2000), que se considera más aceptable, debido a la producción de carne a través del número de becerros producidos. Considerándose a los becerros como la salida principal del sistema de producción vaca-cría o vaca-becerro y becerro para engorda o becerro al destete.

6.1.1. Producción del sistema

El sistema (de producción de ganado bovino en la Región de Tierra Caliente de Michoacán), esta basado principalmente en la producción de carne, a través de la cría de becerros al destete y en agostaderos, con la ordeña estacional a una parte de las vacas, a excepción del municipio de Huetamo, donde la producción de leche va mas allá de la estacionalidad en un 3.71% (5/135) de los productores.

Se puede observar que la mayoría de los productores se dedican a la venta de becerros al destete con un periodo largo de alimentación que normalmente es de 300 – 360 días, lo que permite el crecimiento del becerro y poca posibilidad de que la vaca vuelva a concebir en ese mismo año (Williams *et al.*, 1996; Yavas y Walton, 2000; Pérez *et al.*, 2001). Sobre este sistema Villa (2002) refiere que además de los límites que impone la comercialización incipiente, se deben tener en cuenta las limitaciones biológicas de las vacas que se utilizan y las que se derivan del medio tropical.

En tanto que González (2001) hace notar que la producción de leche en el trópico ha venido perdiendo importancia relativa, pasando de representar 23.1% en los 70's, a 16.6% en 2000.

Las características y limitaciones del sistema de producción bovina de doble propósito han sido señaladas por Tewolde (2002), entre las que destaca su flexibilidad, en el sentido de que con facilidad se le puede enfocar hacia la producción de leche o la carne dependiendo de las condiciones ambientales y del mercado; es el sistema que depende de bajos insumos o más específicamente de recursos bióticos o abióticos localmente disponibles y se consideran los elementos fundamentales para la intensificación de este sistema, por lo que las razones antes mencionadas los niveles de producción, reproducción y crecimiento de este sistema son relativamente bajos. Este sistema se asocia con los productores de bajo ingreso en los medios tropicales aunque esto puede cambiar de país a país (Vaccaro *et al.*, 1992, Solano, 1988).

6.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

6.2.1. Tenencia de la tierra

Para precisar al tipo de tenencia de la tierra, fue necesario obtener el número total de hectáreas, ya que se encontró que hay productores que tienen, dos o tres modalidades de tenencia de la tierra.

De los 400 productores entrevistados suman un total de 36,386 has., en los diferentes tipos de tenencia. En la modalidad de pequeña propiedad tienen 19,217.5 has., en propiedad ejidal 9,992.5 has., y en la modalidad comunal 1,058 has. Sin embargo, manifestaron arrendar tierras 6,118 has. para complementar su actividad agropecuaria.

Se registro al 35% (140/400) de los productores con dos tipos de tenencia de la tierra, al 31.14% (125/400) con propiedad ejidal y al 23.65% (95/400) con pequeña propiedad. Estos tres tipos de tenencia de la tierra son las que predominan en la región de estudio (Cuadro 4).

El ejido esta integrado en su mayoría por agostaderos, a diferencia de la pequeña propiedad que tiene más tierras cultivables. En el caso de las tierras comunales, (así se reconoce a la asociación de varios propietarios con igualdad

de derechos sobre un territorio compartido), la forma de explotación de ese recurso es definido por la asamblea ejidal, la cual determina la parcelación de las tierras y su explotación permanecerá de uso común para los comuneros aunque en realidad este tipo de tierra es usada por aquel que posee ganado; cuanto más ganado tiene más terreno utiliza.

Por otra parte, en Huetamo, Tiquicheo y Tuzantla existe oferta de tierras por arrendamiento, provocada por la migración a los Estados Unidos de algunos campesinos, que se ven obligados a vender o rentar sus parcelas y agostaderos boscosos; ello con el propósito de tener un ingreso complementario para la familia.

Cuadro 4. Productores con diferentes tipos de tenencia de la tierra (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Pequeña Propiedad	Ejido	Comunal	Rentada	Con tipos de tenencia	2 de tipos de tenencia	3 de tipos de tenencia
Carácuaro	55.32 / 47	12.77 / 47	2.13 / 47	0.00	25.53 / 47	4.25 / 47	
Huetamo	26.67/135	12.59/135	0.74/135	7.41/135	40.74/135	11.85/135	
Nocupetaro	2.70 / 37	45.95 / 37	0.00	0.00	40.54 / 37	10.81 / 37	
San Lucas	28.00 / 50	18.00 / 50	0.00	0.00	38.00 / 50	16.00 / 50	
Tiquicheo	22.41 / 58	48.28 / 58	0.00	5.17 / 58	24.14 / 58	0.00	
Tuzantla	6.85 / 73	49.31 / 73	0.00	2.74 / 73	41.10 / 73	0.00	

Para determinar el número de hectáreas con que cuenta cada ganadero se realizó una estratificación (Cuadro 5). Existe un amplio margen entre las dotaciones de tierra por ejidatario ya que hay parcelas desde 01 hasta 2000 hectáreas debido a la compra y venta de tierras. Fueron tomados en cuenta todos los tipos de tenencia de la tierra independientemente del origen de la propiedad (propia, prestada o rentada). En el sistema extensivo se encontró que el número de has que predominan en la región de estudio es de, una a 50 has de terreno, con el estrato que posee el 54.74% (219/400) de los productores. Lo que representa una amenaza para el productor y el propio sistema, ya que en este

sistema extensivo, el tamaño del hato y el recurso alimenticio principalmente esta determinado por el número de has.

Se encontró que en la Región de Tierra Caliente de Michoacán existe sobre pastoreo, de 7 ha/UA, de agostadero establecido, resulta que se alimentan hasta 9 UA por 7 ha, tal es el caso del municipio de Nocupetaro y 3 UA por 7 ha en los municipios restante que conforman el distrito de desarrollo rural 093 (SAGARPA, 2002).

En la Región de Tierra Caliente Michoacán existe un coeficiente de agostadero oficialmente establecido por COTECOCA, el cual es de 7 a 9 has por unidad animal (UA), mínimo y máximo respectivamente (Rutsch, 1984).

Cuadro 5. Estratificación de hectáreas por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	1 a 50	51 a 100	101 a 150	151 a 200	> de 200
Carácuaro	19.15 / 47	21.28 / 47	21.28 / 47	10.63 / 47	27.66 / 47
Huetamo	69.63 / 135	13.33 / 135	8.89 / 135	3.70 / 135	4.44 / 135
Nocupetaro	97.30 / 37	2.70 / 37	0.00	0.00	0.00
San Lucas	54.00 / 50	24.00 / 50	8.00 / 50	4.00 / 50	10.00 / 50
Tiquicheo	50.00 / 58	13.79 / 58	3.45 / 58	5.17 / 58	27.59 / 58
Tuzantla	38.35 / 73	41.10 / 73	12.33 / 73	4.11 / 73	4.11 / 73

Báez *et al*, (2000) estudió la caracterización del sistema de producción de carne (Vaca-cría), en la región árida al norte de Chihuahua, y registro la carga en matorrales con variaciones de 43.6 a 14.1 ha/UA, con un promedio de 26.5 ha/UA, y en áreas de pastizales la carga animal varia de 38.8 a 3.74 ha/UA, y un promedio de 11.3 ha/UA.

6.2.2. Tipo de pastoreo

Los resultados obtenidos respecto al tipo de pastoreo en la Región de Tierra Caliente, demuestran que este se realiza en forma continua y rotativa, tanto

en agostaderos, praderas y potreros, y esta determinado por la estación del año debido a la disponibilidad de la vegetación que esta formada principalmente por diferentes tipos de matorrales y pastizales naturales. Se observó que en la Región de Tierra Caliente el 82% (328/400) de los productores sostienen a su ganado a pastoreo continuo y el 18% (72/400) restante a pastoreo rotativo. Desde el punto de vista municipal, se observó que en los municipios de Nocupetaro, Tiquicheo y Tuzantla, el pastoreo continuo es realizado por más del 93% (156/168) de los productores (Cuadro 6).

Cuadro 6. Tipo de pastoreo (continuo y rotativo) al que se somete al ganado en la Región de Tierra Caliente (en %)

Municipio	Continuo	Rotativo
Carácuaro	76.60 / 47	23.40 / 47
Huetamo	66.67 / 135	33.33 / 135
Nocupetaro	100.00 / 37	0.00
San Lucas	70.00 / 50	30.00 / 50
Tiquicheo	91.38 / 58	8.62 / 58
Tuzantla	87.67 / 73	12.33 / 73

El pastoreo continuo se manifiesta como una amenaza para el sistema de producción bovina en la Región de Tierra Caliente, dado que el mantenimiento de esta práctica puede ocasionar daños ecológicos irreversibles provocados por el sobrepastoreo, la erosión del suelo y la posible pérdida de especies vegetales de potencial forrajero en principio, esta situación pudiera reflejar escasa administración del recurso alimenticio por parte de los productores; sin embargo, la misma condición climática de la zona y lo estacional de la época de lluvias, obligan a que el productor sitúe el ganado en los agostaderos cerriles manteniéndolos por más de 9 meses y posteriormente son llevados a los potreros donde hay rastrojo de maíz o sorgo, en algunos casos no son propiamente tierras de cultivo.

Por el contrario, el pastoreo rotativo garantiza el mantenimiento de los animales exclusivamente con los recursos forrajeros del sistema de producción permitiendo la conservación y utilización racional del suelo y la vegetación presente. No obstante, esta práctica, requiere de una mayor inversión económica (por concepto de divisiones para espacios y mano de obra para movilizar ganado), más atención y control de malezas, entre otros cuidados. Desde esta perspectiva, el pastoreo continuo es una amenaza para el sistema, pero el bajo costo de mantenimiento y la poca atención requerida es una oportunidad para el productor.

Rutsch (1984) menciona que el pastoreo bovino devasta zonas de temporal y del trópico, a través de la práctica extensiva usual. La raíz de este problema esta en los bajos índices de inversión en el sector ganadero del país.

Según Boyazoglu (1998) y Shimada (2003), los sistemas extensivos de producción animal comparten tradicionalmente características comunes, entre otras, la alimentación basada principalmente en el pastoreo natural y en el uso de subproductos de la agricultura de la explotación.

De acuerdo con Martín *et al.*, (1997), la ganadería extensiva presenta una serie de características como: superficie pastable, el manejo basado en el pastoreo y el pastoreo de las zonas de monte.

6.2.3. Número de potreros en los sistemas

Los potreros son una de las superficies pastables que ocupan los sistemas extensivos de producción bovina en la región de estudio, dentro de la conformación agraria de México. Por lo tanto es importante conocer el número de potreros que utiliza cada productor de la región de tierra caliente (Cuadro 7).

|| Cuadro 7. N° de potreros por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	de 1 a 3	de 4 a 6	de 7 a 9	> de 10
Carácuaro	68.09 / 47	27.66 / 47	4.25 / 47	0.00
Huetamo	71.11 / 135	22.96 / 135	5.19 / 135	0.74 / 135
Nocupetaro	75.68 / 37	24.32 / 37	0.00	0.00
San Lucas	64.00 / 50	28.00 / 50	6.00 / 50	2.00 / 50
Tiquicheo	70.69 / 58	20.69 / 58	3.45 / 58	5.17 / 58
Tuzantla	63.01 / 73	35.62 / 73	1.37 / 73	0.00

El 68.76% (275/400) de los productores utiliza de 1 a 3 potreros, lo que representa una debilidad para estos productores en cuanto al crecimiento del hato en número de animales.

6.3. RECURSO ALIMENTICIO

El 100% (400) de los 400 productores encuestados, mantienen como recurso alimenticio en 30,466 has y esta representada fundamentalmente por: Bosque tropical caducifolio y matorral crasurosuliofolio. Estas son asociaciones de plantas carnosas y espinosas, áreas de vegetación arbustiva de altura media (FIRA, 1997).

El 8% (32/400) de los productores, además de contar con pradera nativa, utilizan el recurso alimenticio de pradera inducida; esto en, 691 has. y esta representada por: Cultivos forrajeros de pasto llanero (*Andropogon gayanus*), estrella (*Cynodon dactylon*) y sudán (*Sudanense*) principalmente.

Existen en total 31,157 has para pastoreo, que equivale al 85.62% de la superficie total de los 400 unidades de producción analizadas en la región de estudio.

El recurso alimenticio del ganado bovino en el sistema extensivo del trópico mexicano se caracteriza por estar basada en la utilización del monte disponible así como de pastos nativos e introducidos cuya disponibilidad y calidad nutritiva varia

a través del año debido a la presencia de dos épocas bien definidas como son la de secas y la de lluvias (Ku, 1999).

La ganadería que se encuentra en la región de estudio es extensiva totalmente, realizándose en potreros y agostaderos con una cobertura vegetal en una superficie de 31,157 has. en su mayoría cerril y con pendientes pronunciadas, de suelo semi - desnudo, piedra, hierba, zacate, arbusto y árboles.

En general, las hierbas, arbustos y árboles están presentes en cuanto a follaje se refiere, en la época de lluvias que son los meses de junio-septiembre.

Báez, *et al.* (2000), mencionan que al tener mayor suelo cubierto de vegetación se obtienen beneficios colaterales en aspectos como la infiltración, temperatura y ciclo de nutrientes.

6.3.1. Pradera nativa

En la estratificación por municipio (Cuadro 8) con relación a la cantidad de has. de pradera nativa, se categorizaron los datos donde el 61.90% (248/400) de los productores tienen menos de 50 has de pradera nativa.

Cuadro 8. N° de hectáreas de pradera nativa por productor en la Región de Tierra Caliente (en %)

Municipio	< de 50	51-100	101-150	151-200	>de 200
Carácuaro	31.91 / 47	21.28 / 47	17.02 / 47	10.64 / 47	19.15 / 47
Huetamo	78.52 / 135	11.85 / 135	5.19 / 135	2.22 / 135	2.22 / 135
Nocupetaro	97.30 / 37	2.70 / 37	0.00	0.00	0.00
San Lucas	64.00 / 50	14.00 / 50	6.00 / 50	2.00 / 50	14.00 / 50
Tiquicheo	51.72 / 58	13.79 / 58	1.73 / 58	8.62 / 58	24.14 / 58
Tuzantla	47.94 / 73	32.88 / 73	13.70 / 73	2.74 / 73	2.74 / 73

6.3.2. Pradera inducida

La pradera inducida como practica agrícola no ha sido adoptada en la Región de Tierra Caliente (Cuadro 9); ya que el 92% (368/400) de los productores, no tienen pradera inducida. Los productores que cuentan con pradera inducida tienen menos de 10 has y lo representa el 74.42% (24/32) de los productores.

Cuadro 9. N° de hectáreas de pradera inducida por productor (en %)¹ en la Región de Tierra Caliente

Municipio	no tiene	< de 10	11 a 20	21 a 30	> de 30
Carácuaro	61.70 / 47	27.66 / 47	4.26 / 47	0.00	6.38 / 47
Huetamo	93.33 / 135	4.45 / 135	0.74 / 135	0.74 / 135	0.74 / 135
Nocupetaro	97.30 / 37	2.70 / 37	0.00	0.00	0.00
San Lucas	73.08 / 50	23.08 / 50	3.84 / 50	0.00	0.00
Tiquicheo	79.31 / 58	13.79 / 58	3.45 / 58	3.45 / 58	0.00
Tuzantla	95.89 / 73	2.74 / 73	0.00	0.00	1.37 / 73

¹El 100% lo constituyen el 8% (32/400) de los encuestados.

Relativamente son pocas has para esta actividad, siendo una debilidad del sistema ya que se desaprovecha la productividad de las tierras de pastizal, entendida como una relación de eficiencia: producto/recurso es baja al considerar los recursos ambientales para el crecimiento vegetal. Sin embargo, cuando la pradera se establece sobre la base de recursos económicos o físicos (insumos) empleados por el productor normalmente tiende a ser alta, aun cuando los niveles de producción sean bajos, comparativamente con otras áreas (FIRA, 1997).

Sin embargo, el sistema ganadero estudiado tiene una fortaleza al presentar una estrecha relación entre los sistemas de producción ganadera y agrícola, a través del uso compartido de los medios y fuerza de trabajo (suelo y vegetación).

6.3.3. Cultivos y rendimientos

Con relación a los tipos de cultivo y sus rendimientos (ton/ha), 383 productores (95.75%) respondieron que realizaban actividades agrícolas y 17 productores (4.25%) no se dedican a esta actividad (Cuadro 10). Se cuestiono a los productores sobre el número de has. que cultivaban y se estimo, que se cultivan 3,762 hectáreas en total, siendo 2,320 has para maíz (*Zea mays*) (61.67%) y para sorgo (*Sorghum vulgare*), 1,441.5 has (38.33%). Esto indica que con relación a la superficie total para la actividad agropecuaria en la región, destinan el 10.34% de la superficie a la actividad agrícola, siendo 31,157 has. (85.63%) para la actividad pecuaria (pastoreo) y 1,467 has. (4.03%) en otro tipo de cultivos que no son destinados al ganado (hortalizas, frutícola y otros).

La rotación en el uso del suelo. En los sistemas de tierra caliente, se utiliza la roza-tumba y quema. No obstante, la cantidad de terreno y el tiempo de barbecho disminuyen con el paso del tiempo, lo cual interrumpe la recuperación natural de la fertilidad del suelo. Así, la roza-tumba y quema se ha convertido en una práctica común, lo que ha obligado al uso continuo y creciente de fertilizantes. La rotación en el uso del suelo es de bosque a milpa y de milpa a potrero regularmente, existiendo variantes como el paso de milpa a bosque (poco común) y el paso de potrero a milpa (más común). En este proceso se nota una fuerte intensificación en el uso del suelo agrícola, con la disminución continua de las áreas forestales (SAGARPA, 2002).

Estos resultados concuerdan con lo reportado previamente por Cipriano *et al.*, (2002) de que la ganadería en la región está estrechamente relacionada con las actividades agrícolas y que el 96% de los productores se dedican a estas actividades que proveen un recurso alimenticio (grano y forraje) como suplementación durante el periodo de sequía.

El mayor número de productores que cultivan maíz pertenecen al municipio de Nocupetaro con el 83.78% (31/37), mientras que Huetamo es el municipio donde más ganaderos producen sorgo con un 26.67% (36/135). En San Lucas el 74% (37/50) de los encuestados producen maíz y sorgo.

Cuadro 10. Tipos de cultivo por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	No cultiva	Maíz	Sorgo	Maíz y sorgo
Carácuaro	2.13 / 47	40.42 / 47	0.00	57.45 / 47
Huetamo	8.15 / 135	16.29 / 135	26.67 / 135	48.89 / 135
Nocupetaro	0.00	83.78 / 37	0.00	16.22 / 37
San Lucas	0.00	20.00 / 50	6.00 / 50	74.00 / 50
Tiquicheo	3.45 / 58	25.86 / 58	18.97 / 58	51.72 / 58
Tuzantla	4.11 / 73	45.21 / 73	4.11 / 73	46.57 / 73

En la región, el 50% (200/400) productores cultivan maíz y sorgo, siendo estos cultivos los que predominan en la región de estudio. El destinar pocas has para pastos inducidos y el contar con dos tipos de cultivo solamente (maíz y sorgo), además de no tener rotación ni diversificación de cultivos, el hecho de aplicar la técnica de rosa, tumba y quema, los sustratos se convierten en una debilidad para el productor y una amenaza para el sistema en lo que respecta al componente alimenticio del ganado.

Desde el punto de vista ambiental, Han *et al.* (1996) reconocen que los sistemas mixtos de producción mantienen la fertilidad de suelo mediante el reciclaje de nutrientes del mismo. Además, permiten la introducción y rotación entre agricultura y forrajes leguminosos, también pueden mantener la biodiversidad de suelo, minimizar la erosión de suelo y ayudan a conservar el agua.

En cuanto al número de has cultivadas de maíz y sorgo se puede observar (Cuadro 11), que más del 72% (288/400) y 73% (292/400) de los productores que tienen menos de 10 hectáreas cultivadas de maíz y sorgo respectivamente solo Nocupetaro el 100% (37) siembran menos de 10 has de ambos cultivos. El escaso número de has que siembra la mayoría de los productores se convierte en una

debilidad por parte de los productores por el poco recurso alimenticio con que cuentan.

Cuadro 11. Distribución de hectáreas cultivadas de maíz y sorgo por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 10		11 a 20		21 a 30		31 a 40		> de 40	
	maíz - sorgo									
Carácuaro	72.34	73.81	23.40	21.43	0.00	0.00	4.26	4.76	0.00	0.00
Huetamo	86.52	73.27	11.24	19.80	0.00	2.97	1.12	1.98	1.12	1.98
Nocupetaro	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
San Lucas	87.23	85.00	6.38	7.50	2.13	5.00	2.13	0.00	2.13	2.50
Tiquicheo	84.44	80.49	8.89	12.19	6.67	7.32	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuzantla	86.57	86.84	11.94	10.53	1.49	2.63	0.00	0.00	0.00	0.00

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia social y económica en México. En esta gramínea se basa la dieta alimenticia del pueblo mexicano y su producción involucra la participación del 20% de la población económicamente activa (FIRA, 1989).

Se puede observar (Cuadro 12) que el rendimiento del maíz y sorgo, en la mayoría de los sistemas es < de 1 ton/ha, como en Nocupetaro, donde el 100% de los productores obtiene dicho rendimiento.

El rendimiento de estos cultivos en la región de estudio es satisfactorio tomando en cuenta las características climatológicas, suelo y lo accidentado del terreno, lo que fortalece al sistema (FIRA, 1989).

Cuadro 12. Rendimiento del maíz y sorgo (toneladas / hectárea) por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de (ton/ha)	1 a (ton/ha)	1.5 a (ton/ha)	2 a (ton/ha)	2.5 a (ton/ha)	3 a (ton/ha)	3.5 a (ton/ha)	4 > de (ton/ha)	4
	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo	maíz - sorgo
Carácuaro	36.17	42.86	55.32	52.38	8.51	4.76	0.00	0.00	0.00
Huetamo	28.09	16.83	56.18	62.38	14.61	19.80	1.12	0.99	0.00
Nocupetaro	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
San Lucas	23.40	30.00	51.07	57.50	19.15	12.50	6.38	0.00	0.00
Tiquicheo	44.44	36.58	46.67	48.78	8.89	12.20	0.00	2.44	0.00
Tuzantla	0.00	0.00	20.90	42.11	37.31	39.47	40.30	18.42	1.49

6.3.4. Destino de los productos agrícolas

El destino de los productos agrícolas (Cuadro 13), en particular del maíz, que se obtiene en la Región de Tierra Caliente en el estado de Michoacán, en su mayoría es utilizado del 52.18 al 78.57% por los productores como alimentación del ganado, excepto en el municipio de Nocupetaro, donde el 100% de los productores indicaron que lo destinaban al autoconsumo, valor muy superior al reportado por los municipios restantes donde este destino del producto varia de 19 a 36%. En lo que respecta al sorgo y los esquilmos agrícolas, son utilizados totalmente en la dieta de los animales, especialmente durante la época de sequía, representando una fortaleza para el sistema.

Cuadro 13. Destino del grano de maíz (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Autoconsumo	Alimentación del ganado	del Venta
Carácuaro	34.78 / 47	52.18 / 47	13.04 / 47
Huetamo	25.00 / 135	71.77 / 135	3.23 / 135
Nocupetaro	100.00 / 37	0.00	0.00
San Lucas	34.00 / 50	66.00 / 50	0.00
Tiquicheo	19.64 / 58	78.57 / 58	1.79 / 58
Tuzantla	35.71 / 73	60.00 / 73	4.29 / 73

6.3.5. Alimentación suplementaria

Los 400 productores encuestados mantienen a sus animales durante 6 meses en pradera nativa (agostadero), el hato es conducido a las praderas inducidas, por 3 meses, a las que no se puede entrar durante toda la temporada de lluvias, el tipo de pastos es; llanero (*Andropogon gayanus*), estrella (*Cynodon dactylon*) y sudán (*Sudanense*) principalmente. Posteriormente se pasa al ganado otros 3 meses, a las tierras de cultivo donde hay rastrojo de maíz y pata de sorgo, o 6 meses los que no cuentan con pradera inducida.

Por lo anterior los ganaderos tienen necesidad de suplementar, ya que en la época crítica (sequía) de la región en estudio, muestra el mayor porcentaje de suelo desnudo, con nula cobertura de arbustos y árboles sin follaje, con escasa disponibilidad de forrajes y con una baja cantidad y calidad de rastrojo; todos estos factores provocan que el ganado bovino adelgace al final de la época de secas cada año.

Los ganaderos preparan empíricamente las raciones con ingredientes que consiguen en la región, estos insumos son: esquilmos (rastrojo, pata de sorgo y mazorca) principalmente; estos los usan el 59.46% de los productores de Nocupetaro y solo el 2.13% de los productores de Carácuaro. El 27.03% de los productores de Nocupetaro usan granos (sorgo o maíz), por otra parte se observa (Cuadro 14) que los productores encuestados de Tiquicheo no incluyen granos

para suplementar sin embargo el 94.83% (55/58) de ellos compran alimento balanceado. Cabe mencionar que el 3.92% (16/400) de los productores de la región no suplementan. Ninguno de los 400 productores encuestados henifican y solamente el 2.71% (7/258) de los productores ensila; esta técnica de conservación se practica en los municipios de Tuzantla, Huetamo y San Lucas.

Cuadro 14. Tipo de suplementación por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	No suplementa	Comercial	Esquilmos	Granos
Carácuaro	4.25 / 47	85.11 / 47	2.13 / 47	8.51 / 47
Huetamo	2.22 / 135	86.67 / 135	7.41 / 135	3.70 / 135
Nocupetaro	5.40 / 37	8.11 / 37	59.46 / 37	27.03 / 37
San Lucas	2.00 / 50	86.00 / 50	10.00 / 50	2.00 / 50
Tiquicheo	1.72 / 58	94.83 / 58	3.45 / 58	0.00
Tuzantla	5.48 / 73	83.56 / 73	6.85 / 73	4.11 / 73

Se puede observar que más del 74% (296/400) de los productores suplementa a través de productos comerciales, siendo este el tipo de suplementación el que predomina en la región de estudio.

Por otra parte, se estimó que el 83% (332/400) de los productores encuestados en la región suplementan con minerales al ganado pero solo a través de la sal común.

La suplementación debe de estar orientada hacia el logro de los objetivos definidos desde el punto de vista productivo, esto hacia el incremento de la ganancia de peso o en la producción de carne por animal por día y / o por unidad de superficie (Espinoza y Flores, 2000).

Ariza (1997) menciona que la dieta que se proporciona como suplemento esta en función del número de animales, nivel de producción, estado reproductivo, época del año y situación económica del productor. En el caso de los productores de la región de estudio, formulan sus dietas de manera empírica basándose en los

ingredientes disponibles tanto de su parcela como del mercado con que cuentan además del recurso financiero con que dispone.

6.3.6. Árboles forrajeros

Otro recurso alimenticio con que cuentan los sistemas de la Región de Tierra Caliente son los diferentes tipos de árboles forrajeros, además de proporcionar sombra para el confort de los animales.

Las principales especies de interés pecuario comprenden los géneros: cascalote (*Caesalpinia cacalaco* H.B.K.), cirián (*Creseentia alata* H.B.K.), Ciruela roja (*Sapondias purpurea* Lin.), cuahulote (*Guausuma ulmifolia*), cueramo (*Cordia boisserie* DC), cuirindio (*Licania arborea* semm.), granadillo (*Dalbergia granadillo stan.*), nanche (*Malpighia mexicana* Juss.), nopal (*Opuntia spp.*), palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto* Karts), pánicua (*Mexiniliana vitifolia*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), tabachin (*Caesalpinia pulcherima*), tamarindo (*Tamarindus indica* Lin.), tepehuaje (*Lysiloma acapulcencis* Kumth-Benth.), zapote negro (*Diospiros evenaster* Retz.), huizache (*Acacia sp.*), mezquite (*Prosopis sp.*) espino (*Acacia pennatula*) (Sánchez, 1994; INEGI, 2000).

Se puede observar (Cuadro 15), que más del 75% de los productores cuentan con dos y tres especies de árboles forrajeros en sus predios. El contar con árboles forrajeros dentro del predio es una fortaleza para el propio sistema ya que provee de sombra a los animales, además de ser un recurso alimenticio para el ganado.

Cuadro 15. Recurso de especies arborecentes forrajeras (en %) entre los ganaderos de la Región de Tierra Caliente

Municipio	No tiene	1 especie	2 especies	3 especies	> 3 especies
Carácuaro	2.13 / 47	10.64 / 47	34.04 / 47	48.94 / 47	4.25 / 47
Huetamo	5.93 / 135	14.81 / 135	47.41 / 135	22.96 / 135	8.89 / 135
Nocupetaro	0.00	0.00	78.38 / 37	21.62 / 37	0.00
San Lucas	4.00 / 50	4.00 / 50	44.00 / 50	32.00 / 50	16.00 / 50
Tiquicheo	6.90 / 58	20.69 / 58	50.00 / 58	17.24 / 58	5.17 / 58
Tuzantla	17.81 / 73	20.55 / 73	35.61 / 73	23.29 / 73	2.74 / 73

Es importante considerar hasta que punto los recursos localmente disponibles como los productos agrícolas, arbóreos y otros subproductos agrícolas pueden contribuir hacia la intensificación del sistema, considerando los genotipos apropiados para el sistema.

El uso de especies arbóreas nativas, mejoraría la oferta de opciones forrajeras, contribuyendo a solucionar el problema de la baja calidad del forraje y la falta de otras opciones alimenticias para los animales (Rivas y Holmann, 2000).

6.4. ESTRUCTURA DEL HATO

La estructura promedio del hato en la Región de Tierra Caliente se presenta en número y tipo de animal, para poder establecer una comparación entre los municipios de la región de estudio (Cuadro 16).

6.4.1. Tamaño del hato

Se puede observar que en el hato promedio de la Región de Tierra Caliente, es de 47 cabezas de ganado distribuidos de la siguiente forma; 38 son hembras (con el 81% en relación del hato), de las cuales, 21 son vientres y 17 corresponden a becerras, terneras y vaquillas, con un 55.61% y 44.39% respectivamente, con relación al 100% de hembras que integran el hato en promedio. Además, 9 son animales machos que equivale al 19% de la estructura general del hato, de los cuales uno es semental, y 8 son becerros, novillos y

toretos con el 12.11% y 87.89% respectivamente, en relación al 100% de machos que integran el hato en promedio.

En un estudio previo en la Región de Tierra Caliente, Jerezano *et al.*, (2002), obtuvieron los siguientes resultados, (en el año 2000) el total de hembras represento el 86.35% de la población bovina y el 13.65% los machos en una población de 3.102 cabezas. Para el caso del año 2001, los resultados muestran que el 87.6% de la población bovina lo representan las hembras y un 12.4% los machos de un total de 3,806 cabezas.

Cuadro 16. Distribución del hato promedio en la Región de Tierra Caliente

Distribución	Carácuaro	Huetamo	Nocupetaro	San Lucas	Tiquicheo	Tuzantla	Región
Vacas	20	23	17	16	28	18	21
Becerras*	18	17	10	15	22	15	17
Sementales	1.11	0.9	0.9	1.06	1.20	1.15	1
Beceros**	10	10	6	6	9	7	8
Totales	49	50	33	38	60	41	47

*Becerras, terneras y vaquillas **Beceros, novillos y toretes

Por otra parte, Espinoza y Flores (2000) encontraron en el municipio de Carácuaro, que la estructura en promedio del hato es de 32 cabezas de ganado distribuidos así; 20 son hembras, de las cuales, 12 son vientres y 8 corresponden a becerras, terneras y vaquillas, y 12 son animales machos de los cuales uno es semental, y 11 son becerros, novillos y toretes.

En época de sequía se tienen altos costos de alimentación del ganado y si las sequías son muy severas, hay reducción de los hatos (Jaramillo, 1994; Rivera *et al.*, 1997). La estructura del hato es un aspecto de suma importancia, ya que entre más carga animal existe en un rancho, mayor será la producción de carne por unidad de superficie. Sin embargo, el incremento en carga animal no se refleja en un incremento similar o de igual magnitud en la producción de carne. Esta producción de carne en el sistema es únicamente a través del número de becerros producidos, por lo que se considera a los becerros como la salida principal del

sistema de producción vaca-cría. Sin embargo, tanto el consumo de forraje de estos animales como el de todo el hato, en general, se toma en cuenta al momento en que se estima los kg de MS disponible/kg de carne producido. De ahí que sea importante que el hato se estructure adecuadamente, considerando las relaciones vaca: toro, tasas de reemplazo de vaquillas, toros y becerras, así como las remudas (Báez *et al.*, 2000). En ranchos con áreas de matorral y áreas de pastizal del estado de Chihuahua, Báez *et al.* (2000) encontraron que la estructura del hato ideal en áreas con matorral es de: 68% vacas; 6% sementales; 17% vaquillas; 8% becerras y 1% caballos y mulas. En áreas con pastizal es de: 70% vacas; 4% sementales; 17% vaquillas; 8% becerras y 1% caballos y mulas.

Basándose en el muestreo que se realizó al azar se encontraron productores con diferente número de ganado, con 3 y hasta 1000 cabezas. Por lo que se realizaron grupos con la siguiente estratificación (Cuadro 17).

Se puede ver que más del 75% de los productores tienen de 61 a 120 cabezas de ganado en su hato, siendo este número de animales en el sistema el que predomina en la región de estudio.

Cuadro 17. N° de animales en el hato que posee el productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 30	31 a 60	61 a 90	91 a 120	> de 120
Carácuaro	2.13 / 47	10.64 / 47	34.04 / 47	48.94 / 47	4.25 / 47
Huetamo	5.93 / 135	14.81 / 135	47.41 / 135	22.96 / 135	8.89 / 135
Nocupetaro	0.00	0.00	78.38 / 37	21.62 / 37	0.00
San Lucas	4.00 / 50	4.00 / 50	44.00 / 50	32.00 / 50	16.00 / 50
Tiquicheo	6.90 / 58	20.69 / 58	50.00 / 58	17.24 / 58	5.17 / 58
Tuzantla	17.81 / 73	20.55 / 73	35.61 / 73	23.29 / 73	2.74 / 73

6.4.2. Número de hembras por sistema

La estructura del hato, se presenta en categorías en relación al número de animales por productor, con la finalidad de poder establecer una comparación entre los municipios de la región de estudio (Cuadro 18).

En esta estratificación fueron tomados en cuenta todos los animales en cuanto a su sexo y etapa fisiológica, la primera donde se incluyen todas las hembras (becerras, terneras, vaquillas y vacas), la segunda únicamente las vacas, la tercera todos los animales machos (becerros, toretes y sementales), y por último nada mas los sementales.

Se observó que el 74.59% de los productores, tienen hasta 40 hembras en sus hatos. En cuanto al número de vacas el 82.22% de los productores tienen menos de 20 vacas en el hato.

6.4.3. Número de animales machos por sistema

Respecto al número de animales machos en el hato (Cuadro 18). Se puede observar que más del 83% de los productores tienen menos de 20 animales machos.

En cuanto al número de sementales en el hato se observa (Cuadro 18), que existe el 15% de los productores que no cuentan con semental y el 66.77% de los productores tienen un semental en su hato, siendo este número de animales en los sistemas el que predomina en la región de estudio.

Cuadro 18. Porcentaje de productores en cuanto al número y tipo de animales en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Hembras				
	< de 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	> de 80
Carácuaro	27.66 / 47	40.43 / 47	19.15 / 47	6.38 / 47	6.38 / 47
Huetamo	46.67 / 135	25.92 / 135	10.37 / 135	7.41 / 135	9.63 / 135
Nocupetaro	45.95 / 37	37.84 / 37	13.51 / 37	2.70 / 37	0.00
San Lucas	48.00 / 50	30.00 / 50	10.00 / 50	8.00 / 50	4.00 / 50
Tiquicheo	32.76 / 58	39.65 / 58	3.45 / 58	6.90 / 58	17.24 / 58
Tuzantla	34.25 / 73	38.35 / 73	21.92 / 73	1.37 / 73	4.11 / 73
	Vacas				
	< de 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	> de 80
Carácuaro	72.34 / 47	19.15 / 47	6.38 / 47	2.13 / 47	0.00
Huetamo	96.30 / 135	2.22 / 135	0.00	0.00	1.48 / 135
Nocupetaro	97.30 / 37	2.70 / 37	0.00	0.00	0.00
San Lucas	80.00 / 50	14.00 / 50	4.00 / 50	0.00	2.00 / 50
Tiquicheo	70.69 / 58	10.34 / 58	6.90 / 58	3.45 / 58	8.62 / 58
Tuzantla	76.71 / 73	19.18 / 73	1.37 / 73	0.00	2.74 / 73
	Machos				
	< de 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	> de 40
Carácuaro	65.96 / 47	19.15 / 47	10.64 / 47	4.25 / 47	0.00
Huetamo	42.22 / 135	32.59 / 135	10.37 / 135	7.41 / 135	7.41 / 135
Nocupetaro	37.84 / 37	27.03 / 37	24.32 / 37	5.41 / 37	5.40 / 37
San Lucas	82.00 / 50	16.00 / 50	2.00 / 50	0.00	0.00
Tiquicheo	75.86 / 58	8.62 / 58	6.90 / 58	1.72 / 58	6.90 / 58
Tuzantla	84.93 / 73	10.96 / 73	4.11 / 73	0.00	0.00
	Sementales				
	No tiene	Uno	Dos	Tres	> de tres
Carácuaro	14.89 / 47	55.32 / 47	27.66 / 47	2.13 / 47	0.00
Huetamo	21.48 / 135	64.44 / 135	12.59 / 135	0.74 / 135	0.74 / 135
Nocupetaro	10.81 / 37	83.78 / 37	5.41 / 37	0.00	0.00
San Lucas	16.00 / 50	62.00 / 50	22.00 / 50	0.00	0.00
Tiquicheo	12.07 / 58	70.69 / 58	5.17 / 58	8.62 / 58	3.45 / 58
Tuzantla	15.07 / 73	64.38 / 73	13.70 / 73	4.11 / 73	2.74 / 73

6.4.4. Principales razas

Las principales razas encontradas en la región de estudio (Cuadro 19). Sobresale la participación del 98% (392/400) de los productores criadores de ganado Criollo, Suizo y Cebú (Brahman e Indobrasil), y solo 8 (2%) productores, tienen razas que difícilmente pueden adaptarse a la región.

Cuadro 19. Distribución de razas, N° de productores y % en promedio en la Región de Tierra Caliente

Razas	N° de productores	Porcentaje
Criollo	307	76.75
Suizo	45	11.25
Brahman	27	6.75
Indobrasil	13	3.25
Simmental	2	0.50
Jersey	2	0.50
Holandes	2	0.50
Gyr	1	0.25
Holstein	1	0.25
Total	400	100.00

La mayoría de los productores (86.75%), cuentan con ganado de tipo *Bos indicus*. Razones obvias de la región de estudio, ya que las condiciones existentes son a las que este tipo de ganado esta adaptado.

El ganado bovino que se explota en el trópico es generalmente del tipo *Bos indicus* o Cebú, y sus cruza. Este ganado esta mas adaptado a las condiciones de clima (altas temperaturas, humedad relativa alta), baja disponibilidad y calidad de alimentos y presencia de parásitos (externos e internos), que las razas de ganado de tipo *Bos taurus* (europeas), las cuales tienen dificultad para adaptarse de una manera óptima en climas tropicales (Ku, 1999).

6.4.5. Otras especies de animales domésticos dentro del sistema

Se encontró el 40% (160/400) de los productores tienen otras especies animal dentro de los sistemas de la Región de Tierra Caliente. El 73.12% (117/160) de los productores tienen una especie más dentro del sistema. El 21.88% (35/160) de los productores tiene dos especies dentro del sistema. Y los sistemas que alojan tres especies, se encontró solamente en el municipio de Huetamo con el 5% (8/160) de los productores en esta categoría.

Con respecto a los tipos de especies que cohabitan dentro de los sistemas de estudio (Cuadro 20) se puede observar que más del 59% de los productores tienen asnos y equinos, animales de trabajo, siendo estas las especies dentro del sistema, que predominan en la región de estudio.

Cuadro 20. Tipo de especie animal dentro de los sistemas en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Asnos	Aves	Caprinos	Cerdos	Equinos	Ovinos
Carácuaro	13.89/47	2.78/47	13.89/47	0.00	69.44/47	0.00
Huetamo	16.67/135	10.42/135	16.67/135	8.33/135	29.16/135	18.75/135
Nocupetaro	31.25/37	6.25/37	31.25/37	6.25/37	25.00/37	0.00
San Lucas	32.26/50	0.00	6.45/50	12.90/50	38.71/50	9.68/50
Tiquicheo	0.00	5.56/58	11.11/58	11.10/58	66.67/58	5.56/58
Tuzantla	19.61/73	9.81/73	25.49/73	0.00	31.37/73	13.72/73

6.5. SISTEMA DE ORDEÑO

La producción de leche en México se desarrolla en condiciones muy heterogéneas desde el punto de vista tecnológico, agroecológico y socioeconómico. Además dada la variabilidad de condiciones climatológicas, estas

adquieren características regionales matizadas por la tradición y costumbres de la población. Tal es el caso de la Región de Tierra Caliente Michoacán, donde el sistema de producción de leche persiste por su flexibilidad, ya que se ordeña por lo menos una vez al día.

La ordeña en la región es manual, con apoyo del becerro; dejando un cuarto de la ubre a este y ordeñando los otros tres cuartos de la ubre de la vaca. La producción es de 2 a 3 litros por vaca.

6.5.1. Época de ordeño

Para la época de ordeño se emplearon cuatro categorías; lluvias, secas, todo el año y no ordeñan (Cuadro 21). Se puede observar que más del 47% de los productores ordeñan en la época de lluvias y el 56% de los productores realizan el ordeño estacional (lluvias y/o secas) lo que predomina en la región de estudio.

Aunque existen unidades de producción en los que se ordeña todo el año, generalmente se ordeña una parte de las vacas, las más dóciles y las que producen más leche. Los productores que no ordeñan es porque simplemente permiten que los becerros consuman toda la leche. Esta es una debilidad para el sistema, ya que el producto que se pierde en el proceso de amamantamiento tan prolongado, repercutiendo en la economía del productor.

Espinoza y Flores (2000) mencionan que el periodo de ordeño en el municipio de Carácuaro, no es mayor a cuatro meses en el 100% de los productores, siendo los meses de julio – octubre (lluvias) la época de ordeño en la región.

Cuadro 21. Época y porcentaje de productores que ordeñan en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Lluvias	Secas	Todo el año	No ordeña
Carácuaro	78.72 / 47	0.00	14.90 / 47	6.38 / 47
Huetamo	20.74 / 135	18.52 / 135	38.52 / 135	22.22 / 135
Nocupetaro	45.95 / 37	0.00	2.70 / 37	51.35 / 37
San Lucas	44.00 / 50	4.00 / 50	32.00 / 50	20.00 / 50
Tiquicheo	41.38 / 58	0.00	10.34 / 58	48.28 / 58
Tuzantla	52.05 / 73	4.11 / 73	12.33 / 73	31.51 / 73

6.5.2. Meses de ordeña

Con respecto a los meses de ordeña en los hatos de estudio (Cuadro 22), se emplearon cuatro categorías; un mes, dos meses, tres meses y más de cuatro meses. Se puede observar que más del 69% de los productores ordeñan de 1 a 3 meses lo que predomina en la región de estudio a excepción de San Lucas y Huetamo.

Cuadro 22. Meses y el porcentaje de productores que ordeñan en la Región de Tierra Caliente

Municipio	1 mes	2 meses	3 meses	> 4 meses
Carácuaro	43.18 / 47	31.82 / 47	11.36 / 47	13.64 / 47
Huetamo	0.95 / 135	8.57 / 135	14.29 / 135	76.19 / 135
Nocupetaro	61.11 / 37	33.33 / 37	0.00	5.56 / 37
San Lucas	5.00 / 50	27.50 / 50	22.50 / 50	45.00 / 50
Tiquicheo	30.00 / 58	23.33 / 58	23.33 / 58	23.34 / 58
Tuzantla	12.00 / 73	46.00 / 73	22.00 / 73	20.00 / 73

6.5.3. Vacas en producción

Lo que respecta al número de vacas en ordeño, se emplearon cinco categorías (Cuadro 23), Se puede observar que más del 73% de los productores tienen de 1 a 10 vacas en ordeño, a excepción del municipio de Nocupetaro donde el 100% de los productores ordeñan menos de 10 vacas, siendo este número de vacas que predomina en la región de estudio, debilidad de estos sistemas por el número tan reducido de vacas en producción.

Algunos de los componentes de las funciones de producción, superficie de suelo empleada para la producción de carne y leche, infraestructura para la producción, cantidad de alimento concentrado utilizado por la empresa, número de vacas en producción y mano de obra empleada en la actividad; de estos, los tres últimos son los limitantes más comunes (Pech *et al.*, 2002).

Cuadro 23. N° de vacas en ordeño por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	De 1 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20	> de 21
Carácuaro	27.27/47	15.91/47	18.18/47	25.00/47	13.64/47
Huetamo	47.62/135	31.43/135	5.71/135	6.67/135	8.57/135
Nocupetaro	100.00/37	0.00	0.00	0.00	0.00
San Lucas	37.50/50	37.50/50	15.00/50	5.00/50	5.00/50
Tiquicheo	33.34/58	30.00/58	13.33/58	10.00/58	13.33/58
Tuzantla	44.00/73	38.00/73	8.00/73	8.00/73	2.00/73

6.5.4. Producción de leche

En cuanto a la producción de leche por día en los sistemas de la región de estudio, se emplearon cinco categorías (Cuadro 24), se puede observar que más

del 77% de los productores obtienen la cantidad de uno hasta 20 litros de leche diaria, a excepción del municipio de Nocupetaro donde el 100% de los productores ordeñan menos de 10 litros de leche diarios, cantidad de producto que predomina en la región de estudio, debilidad de los sistemas al tener menos productos tiene por tanto menos dinero.

Cuadro 24. (%) de productores en relación a los litros de leche por día en la Región de Tierra Caliente

Municipio	De 1 a 10	De 11 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40	> de 40
Carácuaro	27.27/47	29.54/47	13.64/47	13.64/47	15.91/47
Huetamo	40.00/135	32.38/135	13.33/135	2.86/135	11.43/135
Nocupetaro	100.00/37	0.00	0.00	0.00	0.00
San Lucas	17.50/50	55.00/50	15.00/50	5.00/50	7.50/50
Tiquicheo	30.00/58	30.00/58	10.00/58	6.67/58	23.33/58
Tuzantla	38.00/73	32.00/73	10.00/73	8.00/73	12.00/73

Las vacas, de madre mestiza y padre Holstein o Brown Swiss de gran calidad, no dan menos leche que las vacas importadas, tienden a ser más fértiles (Wilkins *et al.*, 1987). No debe estimularse la importación en gran escala de vacas de razas lecheras europeas. Si un productor posee un hato de vacas mestizas, le resultara mas ventajoso, desde el punto de vista económico, el cruzamiento absorbente de sus vacas con un toro Holstein, en la India (Amble y Jain, 1987) en África (Kimenye, 1993; Meyn y Wilkins, 1994) y en Colombia (Rubio, 1996).

6.5.5. Destino de la leche

En cuanto al destino del producto lácteo se puede observar (Cuadro 25) las seis vertientes del destino de la leche en la región de estudio, el 73.52% (294/400)

de los productores destina la leche para el autoconsumo y la industrialización (elaboración rústica de quesos, crema y dulces), a excepción del municipio de Nocupetaro, donde el 92.31% (34/37) de los productores destinan el producto lácteo a la venta e industrialización. Esto se considera como una fortaleza del sistema y del propio productor, ya que le permite darle valor agregado al producto haciendo más rentable la actividad.

Cuadro 25. (%) de productores en relación al destino del producto lácteo en la región de Tierra Caliente

Municipio	Consumo	Industrializa	Venta	aut/ind	ind/ven	aut/ven	aut/ind/ve
Carácuaro	6.82/47	61.36/47	4.55/47	18.18/47	9.09/47	0.00	0.00
Huetamo	17.92/135	8.49/135	45.28/135	4.72/135	18.87/135	0.00	4.72/135
Nocupetaro	0.00	0.00	38.46/37	7.69/37	53.85/37	0.00	0.00
San Lucas	22.50/50	7.50/50	17.50/50	15.00/50	35.00/50	2.50/50	0.00
Tiquicheo	23.33/58	43.33/58	10.00/58	10.00/58	10.00/58	3.34/58	0.00
Tuzantla	56.00/73	8.00/73	8.00/73	16.00/73	8.00/73	0.00	4.00/73

Consumo= autoconsumo, Industrializa= industrialización, Aut/ind = autoconsumo y industrialización ind/ven = industrialización y venta. aut/ind/ve = autoconsumo, industrialización y venta.

Este estudio difiere del estudio realizado en el municipio de Carácuaro por Espinoza y Flores (2000), donde mencionan que aunque son varios los ganaderos que ordeñan, no todos venden la leche, debido a los bajos niveles de producción, así que prefieren utilizarla para el autoconsumo ya sea líquida o procesada.

6.6. MANEJO PRODUCTIVO

6.6.1. Tipo de amamantamiento

El tipo de amamantamiento en los subsistemas de la Región de Tierra Caliente, se realiza de dos formas: lactancia controlada o amamantamiento restringido y lactancia no controlada o amamantamiento libre este último es el que más opera en un 65.5% con respecto a los 400 productores encuestados,

Se realizó un comparativo entre los municipios de la región de estudio. Se encontró que, en el amamantamiento libre varía de 91.89%; 75.86%; 65.96%; 54.07% y 52% de los productores con esta forma continua de amamantamiento, y corresponden a los municipios de San Lucas, Tiquicheo, Tuzantla, Carácuaro, Huetamo y Nocupetaro respectivamente. Se considera una debilidad del sistema, ya que se conoce que las vacas que amamantan a su becerro tienen periodos más prolongados de inactividad ovárica que aquellas a las que se les desteta el becerro en el momento del parto (Escobar *et al.*, 1984) o entre 20 y 60 días posparto (Mukasa *et al.*, 1991); la presencia del becerro propio sin mamar retrasa la primera ovulación en vacas posparto (Hoffman *et al.*, 1996); mientras otro becerro ajeno mama, prolonga el anestro de manera similar a vacas cuyos propios becerros realizan el amamantamiento (Lamb *et al.*, 1997); la percepción de un becerro en posición de amamantamiento, aún en la ausencia de la glándula mamaria, prolonga la anovulación posparto (Vicker *et al.*, 1993; Stevenson *et al.*, 1994). El amamantamiento por 30 min. una vez al día, disminuye el anestro posparto (Randel, 1981; Reeves y Gasking, 1981), pero dos periodos de 30 min. al día lo prolongan (Lamb *et al.*, 1999). Existen otros factores de tipo sensorial, de comportamiento y de espacio entre la madre y la propia cría, como la presencia del becerro y su reconocimiento por parte de su madre, que son capaces de inhibir la actividad reproductiva posparto (Williams *et al.*, 1996; Yavas y Walton, 2000; Pérez *et al.*, 2001).

El amamantamiento continuo o restringido inhibe el restablecimiento de la actividad reproductiva postparto, por lo que el destete precoz, disminuye el intervalo parto concepción y el intervalo entre partos (Gallegos y Pérez. 2002).

6.6.2. Edad al destete

Por lo que se observa en cuanto a la edad al destete. Se encontró que 201 productores (50.25%) desteta hasta los 12 meses o más, en el cuadro 26 se muestran los indicadores que se encontraron en el área de estudio. La edad promedio al destete en la región de estudio es de 10.7 meses. Se puede observar que el 61.74% de los productores destetan a sus animales de 10 a 12 meses de edad, siendo una debilidad para el sistema, esta edad de destete es la que predomina en la región de estudio.

Reportes previos en la región, Salas y Canela (2002) reportan que la edad al destete es de 9.04 ± 2.86 meses.

Cuadro 26. (%) de productores en relación a la edad de destetan en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 6 meses	7 a 9 meses	10 a 12 meses	> de 13 meses
Carácuaro	4.25 / 47	19.15 / 47	65.96 / 47	10.64 / 47
Huetamo	13.33 / 135	35.56 / 135	49.63 / 135	1.48 / 135
Nocupetaro	12.00 / 37	30.00 / 37	50.00 / 37	8.00 / 37
San Lucas	0.00	0.00	100.00 / 50	0.00
Tiquicheo	3.45 / 58	31.03 / 58	56.90 / 58	8.62 / 58
Tuzantla	6.85 / 73	41.10 / 73	47.94 / 73	4.11 / 73

En el trópico mexicano, Escobar *et al.*, (1984) encontraron que destetar los becerros a los 4 días de edad disminuyó el periodo parto y contribuyó a la formación del primer cuerpo lúteo de 101 y 96 d. en vacas con amamantamiento tradicional y lactancia controlada a 59 d. En este mismo estudio, el intervalo entre parto concepción se redujo de 200 días en vacas con amamantamiento tradicional

y 135 d. en vacas con lactancia controlada a 118 d. con el destete del becerro a los 4 d. de edad.

6.6.3. Peso al destete

Con respecto del peso al destete se encontró que los productores de la región de estudio, el peso de los becerros destetados son muy variables, con pesos que van de 100 a >191 kg con un promedio de 182 kg.

Se encontró que más del 60% de productores son los que destetan a sus animales con >191 kg de peso, es una fortaleza a pesar de las condiciones de los sistemas, siendo este peso el que predomina en la región de estudio.

Las vacas Brahman destetan los terneros más pesados en un mismo hato pero en condiciones de manejo tradicional, en que las vacas únicamente amamantan a sus crías, Kropf *et al.* (1983) calcularon pesos de destete de 150, 156 y 163 kg para terneros hijos de vacas Brahman ($\frac{1}{2}$ Pardo Suizo + $\frac{1}{2}$ Brahman y $\frac{1}{2}$ Simmental + $\frac{1}{2}$ Brahman), respectivamente.

Trail (1988) observó que el elevado consumo de leche de los terneros amamantados es una de las razones de la baja productividad de los hatos de carne. Pero el sexo del ternero no tiene influencia en el rendimiento de leche de la madre, de modo que la superioridad de los machos se debe a un mayor consumo de forraje seco o a una mejor tasa de conversión de la leche. La disminución de la producción de leche de la madre respecto a la ganancia de peso del ternero antes del destete es de alrededor de 3.56 kg. esto significa que por el aumento de 1 kg de peso del ternero hasta el destete, el rendimiento de leche de la madre disminuye en 3.56 kg de este modo, los terneros que ganan poco peso consumen relativamente más leche que aquellos que crecen mas rápidamente (Kropf *et al.*, 1983). El peso al destete va a depender de las características de la raza del ternero, de la de sus madres y el nivel de alimentación, lo que a su vez esta influenciado por la fecha de partos (Buxadé, 1998).

Báez, *et al*, (2000) reporta en su estudio que los ranchos en áreas de matorral su productividad varia de 6.18 a 1.09 kg/ha, y los ranchos con áreas de pastizal, varia de 24.0 a 1.77 kg/ha.

La obtención de kg de carne por hectárea, en México, deja mucho que desear, pues se encuentra aproximadamente, en promedio de 10 kg/ha/año, de una ganadería extensiva, que en vez de intensificar la producción por unidad de tierra usada, simplemente crece expandiendo la ocupación de terrenos. El pastoreo bovino devasta zonas de temporal y del trópico, a través de la práctica extensiva usual. Mientras que en naciones como Uruguay y Francia el rendimiento es de 70 y 270 kg/ha, respectivamente. Este rendimiento, esta en relación directa no con los factores naturales limitantes del suelo del país o de sus condiciones climatológicas, las cuales en tantos casos se dieron como explicaciones y racionalizaciones absolutas de la poca deficiencia productiva de la ganadería, sino con la casi nula inversión en mejoramiento de los medios de producción, como seria, por ejemplo, el establecimiento de praderas cultivadas (Rutsch, 1984).

6.6.4. Época de destete

En cuanto a la época de destete, los productores que destetan durante el año varia de 49.63%; 43.84%; 38%; 29.73%; 20.69% y 19.15% de los productores de Huetamo, Tuzantla, Nocupetaro, San Lucas, Tiquicheo y Carácuaro. En la época de secas desteta el 74.47%; 74.14%; 67.57%; 52.05%; 50% y 37.04% en los productores de Carácuaro, Tiquicheo, San Lucas, Tuzantla, Nocupetaro y Huetamo. Y de la época de lluvias desteta el 13.33%; 12%; 6.38%; 5.17%; 4.11% y 2.70% de los productores de Huetamo, Nocupetaro, Carácuaro, Tiquicheo, Tuzantla y San Lucas respectivamente. Se puede observar que más del 50% de productores son los que destetan a sus animales en la época de secas, ante la escasez de forraje, se ven favorecidos por la extracción parcial de los becerros machos, debilidad para el sistema por no realizar la extracción total del producto carnico, siendo la época de secas para destetar la que predomina en la región de estudio.

6.6.5. Destino de los becerros destetados

Los becerros destetados es el producto final de los 400 productores encuestados, Los becerros son vendidos en la localidad varia del 18.91%; 8.15%; 3.45%; 2.74%; 2.13% y 2% y pertenecen a San Lucas, Huetamo, Tiquicheo, Tuzantla, Carácuaro y Nocupetaro respectivamente. Un alto porcentaje del producto es vendido en la región, este varia de 45.93%; 44%; 36.17%; 32.43%; 29.315 y 19.18% de los productores de Huetamo, Nocupetaro, Carácuaro, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla. Mientras que la venta del becerro dentro del estado la variación es el 62.07%; 48.94%; 48.65%; 40%; 35.62% y 33.33% de los productores de Tiquicheo, Carácuaro, San Lucas, Nocupetaro, Tuzantla y Huetamo. Finalmente el producto es vendido al interior de la republica por el 42.47%; 14%; 12.77%; 12.59% y 5.17% de los productores de Tuzantla, Nocupetaro, Carácuaro, Huetamo y Tiquicheo respectivamente, con excepción del municipio de San Lucas. Se observar que más del 60% de productores venden sus becerros dentro del estado, fortaleza del sistema por la integración a este mercado lo que predomina en la región de estudio.

6.6.6. Indicadores productivos

Se identificaron, indicadores productivos de cada municipio y por región (Cuadro 27), de: número de hectáreas, unidades animal, número de vacas, porcentaje de pariciones, número de becerros, promedio de edad al destete en meses y el peso al destete.

Cuadro 27. Indicadores productivos de los sistemas de la Región de Tierra Caliente.

Indicador	Carácuaro	Huetamo	Nocupetaro	San Lucas	Tiquicheo	Tuzantla	Región
U.P. ¹	47	135	37	50	58	73	400
Hectáreas	6357	8736	739	4952	8151	5984	34919
U.A. ²	1631	4874	954	1435	2558	2206	13658
Vacas	942	3056	642	842	1622	1351	8455
Pariciones ³	36	31	22	35	27	33	31
Beceros	343	957	145	297	454	448	2644
Edad al destete ⁴	11.9	9.5	11.9	10.5	11	9.5	10.7
Peso al destete (kg)	196	173	172	186	188	178	182

¹ Unidades de producción, ² Unidades animal, ³ Porcentaje, ⁴ (Meses).

6.7. MANEJO REPRODUCTIVO

La eficiencia reproductiva de las vacas siempre ha sido considerada como un reflejo significativo de la eficiencia en el manejo general y en la rentabilidad económica de los sistemas de producción bovina. Se espera que la vaca produzca una cría por año sin problemas y que vuelva a quedar gestante en el momento apropiado, mientras mantiene una lactancia durante 305 días (Louca y Legates, 1968; Oltenacu *et al.*, 1981; Britt, 1985; Goodger *et al.*, 1988; Fretrow *et al.*, 1997).

Los criterios para establecer un programa reproductivo en una región, obviamente van a depender del medio ambiente y básicamente de dos factores: agua y forraje. Con base en qué tanta accesibilidad se tenga a cantidades constantes de agua y con cuanto alimento se pueda contar durante el año (Galina y Mesquita, 2002).

6.7.1. Detección de estros

Respecto a la detección de estros la realizan 15.07%; 11.11%, 10.64%; 10% y 5.17% de los productores, de los municipios de Tuzantla, Huetamo, Carácuaro, San Lucas y Tiquicheo respectivamente. El resto de los productores (91.34% en general) no realizan dicha practica. La ausencia de detección de calores predomina en la región de estudio.

Desgraciadamente, si en el ganado productor de leche la detección de signos de estro es un problema notable, en el ganado productor de carne este problema se ve acentuado por dos razones;

a). La expresión del comportamiento de estro es de menor intensidad y duración, reduciendo las posibilidades para el observador ocasional en detectarla.

b). No existe una rutina y disciplina de la IA, en las empresas productoras de ganado de carne lo cual hace que la técnica solo se aplique intensamente en ocasiones, originando que se haga de manera inadecuada (Vaca *et al.* 1985; Galina y Arthur, 1991; Lamothe *et al.* 1995; Galina y Mesquita, 2002).

6.7.2. Tipo de reproducción

En cuanto a la practica de la inseminación artificial (IA). Se encontró que solo 1/400 productores, realiza dicha práctica en el municipio de Huetamo. La reproducción de los bovinos de tierra caliente ha sido establecida por la monta natural la que predomina en la región de estudio.

Espinosa (2002) afirma que los niveles de uso de esta técnica en el país son muy bajos. La mayor parte de los usuarios de esta técnica son productores de leche principalmente de la zona central y norte del país. Los productores de las zonas tropicales del país han intentado la IA desde hace años, pero no siempre han mantenido un uso constante de la técnica.

6.7.3. Maquila del semental

Con respecto a la maquila del semental en los sistemas de la Región de Tierra Caliente, es una práctica tan común que se realiza entre los productores,

que no cuentan con un semental en su hato por lo cual recurren a la renta del semental de otro sistema.

Sin embargo, el 75% de los productores encuestados, no tiene la necesidad de rentar semental.

6.7.4. Reemplazo del semental

En cuanto al reemplazo de los sementales, practica que se realiza de 2 a 8 años (Cuadro 28), se puede observar que más del 75.71% de los productores reemplazan a su semental cada 4 años, siendo este tiempo de reemplazo de sementales el que predomina en la región de estudio, fortaleza del sistema de cría en el cual se aparean animales con menor grado de parentesco. Ya que por causa de cruzamiento de razas se saca partido de la heterosis ó vigor híbrido y el aprovechamiento con ventaja las buenas cualidades de dos o más razas con tipos diferentes, en combinaciones complementarias (Harold *et al.*, 1987).

Cruzamiento de razas es el apareamiento de animales que pertenecen a razas establecidas diferentes. El termino se aplica, desde el punto de vista técnico, sólo a los primeros cruzamientos entre razas puras, pero en general, se aplica también a los sistemas más difundidos, que incluyen el cruzamiento alterno de dos razas, o la cruce rotacional de tres o más razas (Harold *et al.*, 1987).

Cuadro 28. Tiempo de reemplazo de sementales por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	2 años	4 años	6 años	8 años
Carácuaro	5.26 / 47	92.11 / 47	0.00	2.63 / 47
Huetamo	21.57 / 135	67.65 / 135	10.78 / 135	0.00
Nocupetaro	0.00	48.50 / 37	51.50 / 37	0.00
San Lucas	4.65 / 50	81.40 / 50	13.95 / 50	0.00
Tiquicheo	7.85 / 58	78.43 / 58	9.80 / 58	3.92 / 58
Tuzantla	7.69 / 73	86.15 / 73	4.62 / 73	1.54 / 73

La consanguinidad está frecuentemente asociada a una disminución del rendimiento promedio (conocida como la depresión por consanguinidad) en muchos caracteres económicamente importantes, y especialmente en viabilidad y capacidad reproductiva. Por lo tanto, en mejora animal uno de los objetivos generales, es minimizar la consanguinidad (Nicholas, 1987).

6.7.5. Diagnóstico de gestación

Respecto al diagnóstico de gestación, existen varios tipos de diagnosticar la gestación por parte de los productores, de acuerdo a las 400 encuestas levantadas en la región de estudio (Cuadro 29), por palpación solamente el 4% de los productores realizan el diagnóstico de esta forma, y corresponden al municipio de San Lucas.

Se puede observar que más del 65% (260/400) de los productores realiza un diagnóstico de gestación a sus vacas, siendo por medio de la visualización física, método que predomina en la región de estudio. El diagnóstico de gestación precoz en el ganado de carne es necesario sobre todo en un empadre de tipo estacional, pues urge saber qué animal no está gestante todavía durante la época en que se puede hacer algo para gestarlas (Galina y Mesquita, 2002).

Cuadro 29. Métodos de diagnóstico de gestación que emplean los productores en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Palpación	No retorna a celo	a Registra	Físicamente	La desconoce	Ve la monta
Carácuaro	0.00	17.02/47	4.26/47	70.21/47	0.00	8.51/47
Huetamo	0.00	36.30/135	0.74/135	52.59/135	0.74/135	9.63/135
Nocupetaro	0.00	0.00	0.00	100.00/37	0.00	0.00
San Lucas	4.00/50	44.00/50	0.00	42.00/50	0.00	10.00/50
Tiquicheo	0.00	13.79/58	0.00	67.24/58	1.73/58	17.24/58
Tuzantla	0.00	30.14/73	1.37/73	58.90/73	1.37/73	8.22/73

6.7.6. Confinamiento de vacas gestantes

La practica de separar del hato a las vacas próximas al parto varia de 34%; 28.77%; 25.86%; 19.26%; 17.02% y 8.10% de los productores, de los municipios de San Lucas, Tuzantla, Tiquicheo, Huetamo, Carácuaro y Nocupetaro respectivamente. Sin embargo se observa que más del 66% (264/400) de los productores no realizan dicha actividad.

6.7.7. Número de partos por año

En la estratificación que se realizó (Cuadro 30), se puede observar que más del 53% de los productores, tienen menos de 10 partos por año, de 21 vacas, en sus sistemas siendo el número de partos que predomina en la región de estudio.

Las regiones tropicales se caracterizan por la presencia de ganado cebú (*Bos indicus*) y sus cruzas, estos animales tienen una mayor rusticidad que les permite mejor adaptación a altas temperaturas, humedad y sequía, así como más resistencia a parásitos externos presentes en estas zonas, con la desventaja de tener una menor fertilidad, ya que como los animales están sujetos a estrés constante por las condiciones adversas, esto repercute en su eficiencia reproductiva (Yousef, 1984).

Cuadro 30. N° de partos al año (por hato) en los sistemas en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	> de 50
Carácuaro	53.33/47	33.34/47	11.11/ 47	2.22/47	0.00	0.00
Huetamo	74.22/135	16.40/135	5.47/135	3.13/135	0.00	0.78/135
Nocupetaro	97.30/37	2.70/37	0.00	0.00	0.00	0.00
San Lucas	78.00/50	12.00/50	10.00/50	0.00	0.00	0.00
Tiquicheo	66.67/58	12.96/58	7.40/58	5.56/58	1.85/58	5.56/58
Tuzantla	69.01/73	21.13/73	7.04/73	1.41/73	0.00	1.41/73

6.7.8. Intervalo entre partos

Con respecto al intervalo entre partos se observó que en un sistema de producción hay vacas que paren cada año y algunas cada dos años, incluso cada tres años (Cuadro 31). De los 400 productores, se puede observar que más del 53% de los productores tienen en sus sistemas de producción intervalo entre partos de 24 meses, siendo este intervalo entre partos en los sistemas, el que predomina en la región de estudio.

Cuadro 31. Intervalo entre partos de los hatos en la Región de Tierra Caliente

Municipio	12 meses	18 meses	24 meses	36 meses
Carácuaro	21.27 / 47	19.14 / 47	57.47 / 47	2.12 / 47
Huetamo	31.85 / 135	39.26 / 135	27.41 / 135	1.48 / 135
Nocupetaro	0.00	8.11 / 37	75.67 / 37	16.22 / 37
San Lucas	20.00 / 50	30.00 / 50	42.00 / 50	8.00 / 50
Tiquicheo	12.07 / 58	29.31 / 58	53.45 / 58	5.17 / 58
Tuzantla	20.55 / 73	15.07 / 73	63.01 / 73	1.37 / 73

En un estudio previo en Carácuaro se registra que el 45.0%, 52.8% y 2.2% de los productores sus vacas Paren cada 12, 24 y 36 meses respectivamente (Espinoza y Flores, 2000). Por otra parte Canela y Salas (2004), en los municipios de San Lucas y de Tuzantla, estimaron el intervalo entre partos, el cual fue de 31.2 y 21.72 meses respectivamente; estos autores mencionan que el efecto estacional, el amamantamiento prolongado, la falta de evaluación de los animales y el deficiente manejo de los empadres, son las principales causas que afectan el intervalo entre partos, en la Región de Tierra Caliente.

El periodo entre partos tan largo (600 días), es producto principalmente de la duración del anestro posparto. Al respecto se ha documentado ampliamente que los dos principales factores que determinan la duración del anestro, son la

insuficiente nutrición (principalmente deficiencias energéticas) y el estímulo del becerro durante el amamantamiento (Villa y Arreguin, 1993).

6.7.9. Alteraciones reproductivas

Respecto a las alteraciones reproductivas, encontramos que 213/400 productores manifestaron tener problemas patológicos en sus sistemas de producción.

No existen estudios previos al respecto en la región, pero pudiera ser el que ninguna alteración reproductiva debe de exceder una incidencia del 10% en cada lactancia (Aréchiga, 1999).

Respecto al tipo de alteraciones reproductivas que se detectaron en los sistemas producción de la región de estudio (Cuadro 32). Se puede observar que más del 55% de los productores tienen vacas que presentan alteraciones reproductivas como los problemas distócicos, los que predominan en la región de estudio.

Cuadro 32. Tipo de problemas al parto en los sistemas de producción en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Distocias	olapsos	Retención placentaria
Carácuaro	64.00 / 47	12.00 / 47	24.00 / 47
Huetamo	81.03 / 135	6.90 / 135	12.07 / 135
Nocupetaro	55.56 / 37	11.11 / 37	33.33 / 37
San Lucas	69.56 / 50	21.74 / 50	8.70 / 50
Tiquicheo	64.29 / 58	28.57 / 58	7.14 / 58
Tuzantla	68.00 / 73	30.00 / 73	2.00 / 73

Una evaluación de la incidencia de las enfermedades reproductivas puede servir para determinar algunos problemas de manejo del sistema. Alteraciones patológicas como la retención de membranas fetales, metritis, **distocias**, **partos**

prematuros, generalmente indican que existe un desbalance mineral y la necesidad de un mejor programa alimenticio en la transición del periodo seco a la lactancia (Aréchiga, 1999).

6.7.10. Abortos

Con respecto a los abortos, de los 400 hatos de la región de estudio encontramos que, el 45.25% (181) de los productores manifestaron tener problemas de aborto.

El número de abortos detectados visualmente del 85 al 100% de los productores de Tiquicheo y Nocupetaro mencionaron que sus vacas tuvieron menos de 5 por año respectivamente. Del 2.56 al 10% de los hatos de Tuzantla y Tiquicheo se registran de 6 a 10 abortos por año. Del 1.81 al 5% de los productores de Huetamo y Tiquicheo registran de 11 a 15 abortos por año. Por ultimo el 1.81% de los productores de Huetamo registran más de 15 abortos al año en sus hatos.

Se observa que más del 85% (340/400) de los productores tienen menos de 5 abortos en sus sistemas de producción, siendo este rango el que predomina en la región de estudio.

Un estudio no precisamente de la región ha considerado una incidencia de abortos normal si se encuentra en un rango entre 0.4 – 10% pero si únicamente se consideran los abortos que se detectan visualmente, entonces se reporta un rango de 2 – 5% (Aréchiga, 1999).

6.7.11. Partos

En cuanto a la programación de los partos basándose en la época de empadre, de los 400 hatos de la región de estudio encontramos que 385 (96.25%) sistemas de producción no tienen época de empadre, y solamente 15 productores tienen época de empadre (empadre simple). Caracterizados por mantener los sementales permanentemente con el hato.

El tener permanentemente el semental con el hato provoca que el empadre se agrupe en épocas muy restringidas (Moraes, 1995).

A diferencia de la opinión de Galina (2003) y Buxadé, (1998), donde los criterios para establecer un programa reproductivo en una región, obviamente va a depender del medio ambiente y básicamente de dos factores; agua y forraje. Con base en qué tanta accesibilidad se tenga a cantidades constantes de agua y con cuánto alimento se pueda contar durante el año, es factible establecer programas reproductivos todo el año (empadre continuo), o un segundo tipo de programa, que se basa en tener el nacimiento de las crías en una época del año (empadre estacional).

6.7.12. Registros

Con respecto a los registros de algún evento reproductivo, de los 400 productores de la región de estudio encontramos que, 373 (93.25%) de los productores no registran ningún evento productivo y reproductivo de sus sistemas de producción, el no contar con registros en un sistema de producción animal, no permite conocer el comportamiento de dicho sistema siendo una debilidad del productor y una amenaza para el sistema.

El registro del rendimiento animal consiste en anotar con regularidad y de manera continua la producción de cada uno de los animales que forman el rebaño, con el propósito principal de proporcionar información detallada a los ganaderos sobre sus animales, en lo individual y sobretodo el hato. Al registro del rendimiento animal también se le conoce como control de producción, monitoreo del comportamiento de la producción, monitoreo del comportamiento reproductivo, etc., y en los países desarrollados esta actividad es apoyada por el estado en sus distintos niveles de organización: local, estatal y nacional (Conejo *et al.*, 1995).

Los datos, la información y el conocimiento utilizados en la planeación y seguimiento de las organizaciones son pieza clave para lograr el incremento de la productividad, competitividad y rentabilidad de las empresas modernas. La ganadería siendo una organización en la que la variabilidad juega un papel

importante al tener como eje el componente biológico, hace que sea aun más relevante el desarrollar herramientas de información que permitan entender y dirigir, dicha complejidad (Ospina, 2004).

6.8. MEJORAMIENTO GENÉTICO

6.8.1. Selección del semental

Respecto al criterio de selección del semental para el empadre en los sistemas de producción de la Región de Tierra Caliente en Michoacán, de los 400 hatos de estudio encontramos, 324 (81%) de los productores no seleccionan al semental para dar servicio a las vacas.

En lo referente a la relación semental: vacas, existe controversia con este tópico, se menciona que se deben analizar diversos factores que afectan esta relación y entre los que destacan son: la etología de los grupos de vacas que se implementan, libido del semental (Jerezano *et al.*, 2002; Galina y Mesquita, 2002; Hernández *et al.*, 1991), estación del año y condición corporal de las vacas (Villagomez *et al.*, 2000).

En México el aspecto de la reproducción del macho no ha recibido atención suficiente por lo que la información disponible al respecto es escasa y la evaluación reproductiva de los toros es muy probablemente una practica esporádica y/o efectuada de manera muy variable. En especial en las regiones tropicales del país, con una ganadería constituida mayormente de animales de raza *Bos indicus* y sus cruzas y una minoría de animales de razas *Bos taurus*, la evaluación reproductiva de los toros debería hacerse tomando en cuenta las características particulares de estos animales y de las condiciones y las practicas de manejo prevalecientes en esas zonas (Galina, 2003).

6.8.2. Hembras de reemplazo

En cuanto a los productores que se quedan con las becerras para reemplazo, de los 400 hatos de la región de estudio encontramos que 298 (74.5%) de los productores se quedan con el total de las becerras para reemplazo.

Jerezano *et al.*, (2002) en su estudio en la Región de Tierra Caliente encontró para el caso de vacas en producción, un reemplazo del 72.3, 69.8, 67.1, 73.4 y 59.9% en los municipios de Tuzantla, Tiquicheo, Huetamo, Nocupetaro y San Lucas, respectivamente.

En el caso del sistema de producción de carne en el trópico, los reemplazos, además de los límites mismos que determinan el sistema, se deben tener en cuenta las limitaciones biológicas de las vacas que se utilizan y las que se derivan del medio ambiente tropical. En el primer caso los animales que predominan en el sistema tienen entre 1/2 y 5/8 de sangre proveniente de razas lecheras (Holstein, Suizo pardo y Simmental, principalmente) y el resto de sangre de origen Cebú (Villa, 2002). Se sabe que las becerras suizas presentan su primera ovulación (14 meses de edad y 269 kg) antes que becerras cebú (Calderón *et al.*, 1996). Las cruces de Suizo X Cebú presentan su primera ovulación a los 310 kg (Rosete, 1991).

6.8.3. Introducción de ganado al hato, selección y tipo

Respecto a la introducción de ganado en los hatos de los sistemas de producción de la Región de Tierra Caliente Michoacán, de los 400 hatos de la región de estudio encontramos que 323 (80.75%) productores no introducen ganado a sus hatos, el resto introduce toros, becerras, vaquillas y vacas (Cuadro 33), y la mayoría (78.36%) de los productores introducen toros en el hato, para la reproducción.

Cuadro 33. Tipo de ganado que introduce al hato, por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Toros	Becerras	Vaquillas	Vacas
Carácuaro	58.14 / 47	4.65 / 47	4.65 / 47	32.56 / 47
Huetamo	79.57 / 135	2.15 / 135	12.90 / 135	5.38 / 135
Nocupetaro	100.00 / 37	0.00	0.00	0.00
San Lucas	87.10 / 50	6.45 / 50	6.45 / 50	0.00
Tiquicheo	74.54 / 58	3.64 / 58	18.18 / 58	3.64 / 58
Tuzantla	70.83 / 73	2.78 / 73	22.22 / 73	4.17 / 73

Con respecto al criterio de selección de los animales que ingresan al hato en los sistemas de producción de la Región de Tierra Caliente en Michoacán, se les cuestionó sobre el criterio que utilizan para seleccionar los animales.

Se encontró que, más del 84% de los productores utilizan para seleccionar los animales el criterio de la apariencia, la economía, la raza o el prestigio del rancho de adquisición entre otros, este criterio de selección es el que predomina en los productores de la región de estudio.

Los ganaderos que se basan solo en la edad y el tamaño de los toros para usarlos en la reproducción, implica que más de las dos terceras partes de estos toros llegan a los rebaños sin ningún tipo de examen reproductivo, por lo que hasta una cuarta parte de los mismos podría estar entrando a los hatos con alguna deficiencia detectable mediante la evaluación reproductiva (Silva 2002).

6.9. RECURSO AGRÍCOLA Y ACUÍCOLA

6.9.1. Mecanización de los sistemas

En cuanto al grado de mecanización de los sistemas de producción de la Región de Tierra Caliente en Michoacán. Se encuestó a los productores sobre la

utilización de maquinaria en sus sistemas de producción, y se encontró que, más del 52% de los productores utilizan maquinaria y corresponden a los municipios de Huetamo, San Lucas, Tiquicheo y Tuzantla.

Respecto al tipo de maquinaria que usan los productores, se encontró que más del 93% de los productores utilizan tractor. El 4.80% y 2.20% usan molino y picadora respectivamente. Con respecto al origen de la maquinaria, se encontró que, más del 70% de los productores rentan la maquinaria que usan ya sea tractor, molino o picadora.

6.9.2. Fuente disponible de agua

En cuanto a la fuente disponible de agua en los sistemas de producción de la Región de Tierra Caliente Michoacán. En basándose a la encuesta que se realizó a los 400 productores, se identificaron diferentes fuentes de abastecimiento de agua, un solo productor tiene hasta 3 fuentes disponibles de agua. Por lo que se realizaron grupos con la estratificación del cuadro 34. Se puede observar que el 59% de los productores de la región de estudio cuentan con dos fuentes disponibles de agua para su hato, siendo este grupo el que predomina en la región de estudio.

Una desventaja importante en estos sistemas, radica en que las fuentes abastecedoras de agua están lejanas de los animales y tienen que recorrer largas distancias para consumir agua.

Cuadro 34. Fuentes de abastecimiento de agua (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Pozo/noria	Río/arroyo	Olla/bordo	Ojo de agua / manantial	Dos fuentes	Tres fuentes
Carácuaro	29.79/47	25.53/47	2.13/47	8.50/47	31.92/47	2.13/47
Huetamo	31.11/135	34.81/135	0.75/135	2.22/135	28.89/135	2.22/135
Nocupetaro	2.70/37	0.00	2.70/37	0.00	70.27/37	24.33/37
San Lucas	30.00/50	26.00/50	2.00/50	2.00/50	36.00/50	4.00/50
Tiquicheo	15.52/58	32.76/58	5.17/58	18.96/58	24.14/58	3.45/58
Tuzantla	19.18/73	38.36/73	2.74/73	1.37/73	34.25/73	4.10/73

Cuando los animales se encuentran en el potrero no se presenta esta dificultad, ya que la mayor parte de los terrenos destinados para este fin cuentan con alguna fuente de agua. Sin embargo, cuando el ganado está en las áreas de ríos y arroyos es más grave esta desventaja en la época seca del año, ya que coincide con el secado de arroyos y manantiales.

Se cuestiono a los productores sobre la disponibilidad inmediata del agua para los animales, o les tocaba acarrear el agua. El 77.5% de los productores si disponen del agua para sus animales y el 22.5% de productores requieren acarrear el agua.

De los 90 productores que si acarrear el agua para el consumo animal se identificaron diferentes distancia en km de la fuente de abastecimiento hasta los abrevaderos. Por lo que se realizaron grupos con la siguiente estratificación: El grupo que recorre menos de 3 km de distancia corresponde al 70% de los productores. De los que recorren una distancia de 3.5 a 6 km para acercar el recurso acuícola al ható el 20% de los productores. Los que recorren de 6.5 a 9 km el 6.45% de los productores y de los que recorren más de 9 km para acercar el agua a los animales el 3.55% de los productores.

Con respecto al número de abrevaderos por potrero en los sistemas de producción de la región de estudio. El 38% (152/400) de los productores no cuentan con abrevaderos. Se encontró que más del 51% (204/400) de los productores tienen en sus sistemas de producción un abrevadero por potrero, siendo este tipo de productor el que predomina en la región de estudio. De dos abrevaderos por potrero el 8% (32/400). Y con 3 abrevaderos por potrero el 3% (12/400) de los productores con este número.

6.10. MEDICINA PREVENTIVA

6.10.1. Vacunación

En cuanto a la vacunación de los animales se cuestiono a los 400 productores sobre la práctica preventiva de los cuales 309 (77.25%) productores realizan dicha practica en los animales. De los productores que vacunan a sus animales se les pregunto contra que vacunaban (Cuadro 35). Los que aplican vacunas mixtas por la complejidad de muchos síndromes patológicos, es común usar mezclas de microorganismos en vacunas individuales; por ejemplo, para la prevención del carbón sintomático, edema maligno y pasteurelisis o para el complejo de enfermedad respiratoria bovina, se dispone de vacunas combinadas para diarrea viral bovina, rinotraqueitis infecciosa bovina, parainfluenza y leptospira.

Cuadro 35. Vacunas que usan los productores (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Triple	Derriengue	Triple y derriengue
Carácuaro	40.00 / 47	22.50 / 47	37.50 / 47
Huetamo	54.55 / 135	23.23 / 135	22.22 / 135
Nocupetaro	21.43 / 37	11.90 / 37	66.67 / 37
San Lucas	42.86 / 50	34.28 / 50	22.86 / 50
Tiquicheo	43.86 / 58	14.04 / 58	42.10 / 58
Tuzantla	57.14 / 73	28.57 / 73	14.29 / 73

Se puede observar que el 43.31% (173/400) de los productores protegen a los animales en sus sistemas de producción contra varios agentes diferentes usando la vacuna triple la que predomina en la región de estudio.

6.10.2. Desparasitación

Respecto a la desparasitación de los animales se cuestiono a los 400 productores sobre la práctica preventiva de los cuales 258 (64.5%) productores desparasitan internamente pero no supieron responder contra que desparasitan ni el producto que utilizaban. En cuanto a la desparasitación externa 229 (57.25%) productores realizan dicha práctica en los animales de sus sistemas de producción. Se puede observar que más del 50% de los productores protegen a los animales contra la mosca, siendo este control el que predomina en la región de estudio.

Cuadro 36. Control de la mosca y garrapata en los sistemas por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Mosca	Garrapata	Mosca y garrapata
Carácuaro	16.00 / 47	40.00 / 47	44.00 / 47
Huetamo	81.82 / 135	5.68 / 135	12.50 / 135
Nocupetaro	60.00 / 37	0.00	40.00 / 37
San Lucas	34.28 / 50	42.86 / 50	22.86 / 50
Tiquicheo	9.62 / 58	46.15 / 58	44.23 / 58
Tuzantla	100.00 / 73	0.00	0.00

En un estudio realizado en la región acerca de la identificación taxonómica de garrapatas del ganado bovino por Cabrera *et al.*, (2002) se observó que en todos los hatos muestreados se encontró la presencia de garrapatas *Boophilus spp.* Lo que sugiere proponer un manejo específico respecto a la desparasitación.

6.10.3. Campañas zoonositarias

Respecto al hato negativo de brucelosis y tuberculosis bovina, se cuestionó a los productores sobre la norma oficial mexicana de la campaña nacional contra la brucelosis y tuberculosis bovina de los cuales solo el 9.25% (37/400) productores muestrean los animales.

De acuerdo a la norma oficial mexicana denominada “campaña nacional contra la tuberculosis bovina y brucelosis en los animales” que es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los procedimientos, actividades, criterios, estrategias y técnicas para el control y eventual erradicación de estas enfermedades en las especies susceptibles en todo el territorio nacional (SAGAR, 1995).

6.10.4. Mortalidad

Con respecto a la mortalidad del ganado en los sistemas de producción en tierra caliente, se cuestiono a los productores sobre las bajas de ganado por mortalidad de los animales en el hato en un año, de los cuales el 51.5% (206/400) productores sufrieron bajas en el hato por causa de muerte, el 1.25% (234/18703) animales murieron antes del destete y el 2.32% (434/18703) de los animales destetados en un periodo de un año. Las causas fueron: por enfermedad el 48.35% (323/668) animales; desnutrición el 20.80% (139/668); accidentes el 8.98% (60/668); deshidratación el 6.73% (45/668); muerte al parto el 5.38% (36/668); intoxicación el 4.08% (27/668) y el 5.68% (38/668) animales, se desconoce la causa de muerte.

6.11. MANO DE OBRA

6.11.1. Tipo y número de mano de obra

Los productores emplean mano de obra ya sea familiar ó contratada, temporal ó permanente. Se organizo por categorías en la estratificación mostrada en el Cuadro 37. De los 400 productores encuestados, 360 (90%) contratan jornaleros temporales para actividades específicas (siembra de pasto, deshierbe, etc.), y 40 (10%) productores contratan jornaleros permanentes, invirtiendo mayor fuerza de trabajo en el manejo, sin que éste deje de ser extensivo. Se puede ver que el 54.37% de los productores, emplea mano de obra familiar permanente en sus sistemas, lo que predomina en la región. Se observó que la unidad productiva es patrimonio familiar.

Así el patrimonio del productor funciona como su empresa, por lo que se convierte en una fuente de trabajo familiar (Grabinsky 1991).

Cuadro 37. Tipos de mano de obra empleada por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Contratada permanente	Contratada temporal	Familiar permanente	Familiar temporal
Carácuaro	2.84 / 47	33.52 / 47	52.84 / 47	10.80 / 47
Huetamo	5.32 / 135	23.08 / 135	57.99 / 135	13.61 / 135
Nocupetaro	3.17 / 37	17.46 / 37	65.08 / 37	14.29 / 37
San Lucas	5.00 / 50	36.67 / 50	48.89 / 50	9.44 / 50
Tiquicheo	2.06 / 58	31.96 / 58	47.42 / 58	18.56 / 58
Tuzantla	0.42 / 73	36.40 / 73	53.97 / 73	9.21 / 73

En cuanto al número de trabajadores que efectivamente laboran permanentemente en el sistema, incluyendo al productor, se organizo por categorías en la estratificación del Cuadro 38. Se puede ver que el 59.06% de los sistemas tienen menos de 3 trabajadores laborando.

Cuadro 38. Número de trabajadores efectivos por sistema en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 3	De 3 a 4	De 5 a 6	> de 6
Carácuaro	48.94 / 47	34.04 / 47	10.64 / 47	6.38 / 47
Huetamo	62.22 / 135	23.70 / 135	9.63 / 135	4.45 / 135
Nocupetaro	64.87 / 37	29.73 / 37	5.40 / 37	0.00
San Lucas	56.00 / 50	26.00 / 50	8.00 / 50	10.00 / 50
Tiquicheo	62.07 / 58	20.69 / 58	10.34 / 58	6.90 / 58
Tuzantla	60.27 / 73	23.29 / 73	12.33 / 73	4.11 / 73

6.11.2. Grado escolar de los trabajadores

El nivel educativo de la mano de obra, ya sea familiar o contratada temporal o permanente; se organizo por categorías, Cuadro 39. Se observa que el 45.88% de los trabajadores (de los 400 hatos), no cuentan con ningún grado escolar y el 31.44% de los trabajadores únicamente tienen grado de primaria (completa o incompleta) siendo esta situación una amenaza para el sistema, ya que estos son los que realizan los cambios que se introduzcan en el proceso productivo.

Cuadro 39. Grado escolar (completo o incompleto) de los trabajadores pecuarios en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Sin estudios	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Licenciatura
Carácuaro	59.09 / 47	18.75 / 47	13.07 / 47	9.09 / 47	0.00
Huetamo	36.69 / 135	30.47 / 135	22.19 / 135	9.76 / 135	0.89 / 135
Nocupetaro	46.03 / 37	47.62 / 37	6.35 / 37	0.00	0.00
San Lucas	46.67 / 50	33.89 / 50	12.22 / 50	7.22 / 50	0.00
Tiquicheo	50.00 / 58	27.84 / 58	16.49 / 58	5.67 / 58	0.00
Tuzantla	36.82 / 73	30.13 / 73	22.17 / 73	10.04 / 73	0.84 / 73

6.12. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTORES

6.12.1. Número de personas por familia

En relación al número de personas que integran la familia del productor en la región de estudio, se organizo por categorías la estratificación del Cuadro 40. El mayor número de productores (66.63%) tiene su familia compuesta de 4 a 9 personas, la familia numerosa es la que predomina en la región de estudio, este tipo de familia es probable que sea más proclive a sufrir marginación por las

dificultades que existen para satisfacer las necesidades básicas de la humanidad, comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo (Espinosa, 2001).

Cuadro 40. N° de personas por familia del productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 3	De 4 a 6	De 7 a 9	De 10 a 12	> de 12
Carácuaro	8.51/47	36.17/47	29.79/47	19.15/47	6.38/47
Huetamo	13.33/135	26.67/135	34.07/135	20.74/135	5.19/135
Nocupetaro	2.70/37	35.13/37	37.84/37	18.92/37	5.41/37
San Lucas	10.00/50	34.00/50	40.00/50	12.00/50	4.00/50
Tiquicheo	8.62/58	29.31/58	31.03/58	22.42/58	8.62/58
Tuzantla	6.85/73	34.25/73	31.50/73	20.55/73	6.85/73

6.12.2. Personas que dependen económicamente del productor

Con respecto al número de personas que dependen económicamente del productor en la región de estudio, se organizó por categorías la estratificación del Cuadro 41. Si bien es cierto que la mayoría de los productores de tierra caliente tienen familias numerosas se puede observar también, que el mayor número de productores (52.37%) tiene menos de 3 personas que dependan económicamente de él. La razón es por que parte de la familia se encuentra trabajando ya sea en el extranjero o bien fuera del sistema de estudio.

Cuadro 41. N° de personas que dependen económicamente del productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 3	De 4 a 6	De 7 a 9	De 10 a 12	> de 12
Carácuaro	44.68/47	34.04/47	17.02/47	2.13/47	2.13/47
Huetamo	56.30/135	31.85/135	11.11/135	0.00	0.74/135
Nocupetaro	62.16/37	35.14/37	2.70/37	0.00	0.00
San Lucas	50.00/50	34.00/50	12.00/50	4.00/50	0.00
Tiquicheo	58.62/58	31.03/58	8.62/58	1.73/58	0.00
Tuzantla	42.46/73	35.62/73	16.44/73	4.11/73	1.37/73

6.12.3. Edad del productor

Con lo que respecta a la edad del productor en la región de estudio, se organizo por categorías que contiene la estratificación del Cuadro 42.

Se puede observar que la edad del 53.90% (216/400) de los productores de la región es de 46 a 65 años.

Cuadro 42. Edad de los productores (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< 35 años	36-45 años	46-55 años	56-65 años	> 65 años
Carácuaro	12.76/47	12.76/47	29.79/47	17.03/47	27.66/47
Huetamo	2.96/135	14.07/135	17.04/135	28.89/135	37.04/135
Nocupetaro	2.70/37	13.51/37	29.73/37	45.95/37	8.11/37
San Lucas	6.00/50	18.00/50	20.00/50	36.00/50	20.00/50
Tiquicheo	5.17/58	12.07/58	24.14/58	31.03/58	27.59/58
Tuzantla	12.34/73	24.65/73	24.65/73	19.18/73	19.18/73

6.12.4. Grado escolar

En cuanto al grado escolar realizado parcial o totalmente por parte de los productores encuestados (400), sistemas de producción de la región de estudio, se organizo por categorías en la siguiente estratificación (Cuadro 43).

Cuadro 43. Grado escolar (completo o incompleto) de los productores (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Sin estudios	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Licenciatura
Carácuaro	36.17/47	44.68/47	10.64/47	4.25/47	4.25/47
Huetamo	64.44/135	28.89/135	5.93/135	0.74/135	0.00
Nocupetaro	67.57/37	32.43/37	0.00	0.00	0.00
San Lucas	58.00/50	26.00/50	8.00/50	4.00/50	4.00/50
Tiquicheo	67.25/58	27.59/58	1.72/58	1.72/58	1.72/58
Tuzantla	43.84/73	42.46/73	8.22/73	1.37/73	4.11/73

Se puede observar que el 62.24% de los productores no cuenta con ningún grado escolar, situación que predomina en la región. Lo cual revela la presencia de un recurso humano que pudiera presentar condiciones desfavorables para asumir procesos de cambio y técnicos más complejos.

6.12.5. Hijos involucrados en el sistema

Con respecto a los productores con hijos involucrados en su sistema de producción de la Región de Tierra Caliente, se cuestiono a los 400 productores si su unidad funcionaba como una empresa familiar; de los cuales 236 (59%) productores tienen a sus hijos trabajando en los sistemas de producción.

Destaca el municipio de Nocupetaro con el 70.27% de los productores que tienen a sus hijos en el negocio, fortaleza que permite que los sistemas operen como una empresa familiar.

6.12.6. Años de experiencia

Con lo que respecta a los años de experiencia del productor en la actividad agropecuaria en la región de estudio, se estratificó la información en el Cuadro 44.

Se puede observar que la mayoría de los productores (68.22%) posee la característica mas importante como es la experiencia en la actividad agropecuaria, entre los 21 a 50 años en la actividad ganadera, lo que significa que es una fortaleza que predomina en la región de estudio.

Cuadro 44. Años de experiencia del productor en la actividad agropecuaria (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	< de 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	> de 50
Carácuaro	10.64/47	25.53/47	25.53/47	19.15/47	10.64/47	8.51/47
Huetamo	4.44/135	14.07/135	22.22/135	22.96/135	25.19/135	11.11/135
Nocupetaro	8.11/37	18.92/37	27.03/37	16.21/37	27.03/37	2.70/37
San Lucas	10.00/50	24.00/50	22.00/50	20.00/50	14.00/50	10.00/50
Tiquicheo	10.34/58	18.97/58	17.24/58	17.24/58	18.97/58	17.24/58
Tuzantla	8.22/73	20.54/73	23.29/73	21.92/73	10.96/73	15.07/73

6.12.7. Motivos de dedicación a la actividad agropecuaria

Con respecto a los motivos del productor por los cuales se dedican a la actividad agropecuaria en la región de estudio, se organizo por categorías la estratificación del Cuadro 45. Se puede observar que la mayoría de los

productores (76.97%) se dedica a la actividad por tres motivos principalmente, en primer lugar el 25.96% se dedica a la actividad agropecuaria por que no hay otra cosa, en segundo termino con el 23.08% lo hace por tradición y en tercer lugar con el 27.93% realiza la actividad por gusto, motivos que predomina en la región de estudio.

Cuadro 45. Motivos del productor a la dedicación de la actividad agropecuaria (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Ahorro	Auto empleo	Gusto	Necesidad	Tradición	No hay otra cosa
Carácuaro	2.13/47	2.13/47	36.17/47	12.76/47	34.05/47	12.76/47
Huetamo	2.22/135	1.48/135	37.04/135	7.41/135	26.67/135	25.18/135
Nocupetaro	13.51/37	2.70/37	10.81/37	35.14/37	5.41/37	32.43/37
San Lucas	6.00/50	6.00/50	24.00/50	12.00/50	36.00/50	16.00/50
Tiquicheo	0.00	0.00	43.10/58	15.52/58	10.35/58	31.03/58
Tuzantla	4.11/73	0.00	16.44/73	15.07/73	26.03/73	38.35/73

6.12.8. Tipo de aprendizaje de la actividad

En cuanto a la forma de aprendizaje del productor para desarrollar la actividad agropecuaria en la región de estudio, Se puede observar que la enseñanza de dicha actividad a sido a través de sus padres de generación en generación, y es la que predomina en la región, con el 64.35% de los productores (Cuadro 46). El 34.80% de los productores aprendieron con el paso de los años (empíricamente). Solo el 0.85% de los productores su conocimiento de la actividad fue por asistencia técnica o por un proceso educativo formal como, veterinaria y/o zootecnia.

Cuadro 46. Aprendizaje de la actividad agropecuaria por productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Asistencia técnica	Empírico	Educativo	Herencia
Carácuaro	0.00	29.79 / 47	0.00	70.21 / 47
Huetamo	0.00	34.82 / 135	0.00	65.18 / 135
Nocupetaro	0.00	48.65 / 37	0.00	51.35 / 37
San Lucas	2.00 / 50	34.00 / 50	0.00	64.00 / 50
Tiquicheo	1.72 / 58	39.66 / 58	0.00	58.62 / 58
Tuzantla	0.00	21.92 / 73	1.37 / 73	76.71 / 73

6.12.9. Dedicación del productor a la actividad

Con respecto a la dedicación del productor a la actividad agropecuaria en la Región de Tierra Caliente Michoacán, se encontró que, de los 400 productores encuestados sobre la dedicación laboral en su sistema, el 63.5% (254/400) de los productores manifestaron tener sus sistemas de producción como única fuente de trabajo (Cuadro 47). Solamente 146 (36.5%) productores combinan la ganadería con otra actividad.

A diferencia de Espinoza y Flores (2000), que encontraron en el municipio de Carácuaro que la ganadería es una actividad secundaria a la que no le dedican mucho tiempo.

Cuadro 47. Dedicación a la actividad agropecuaria del productor (en %) en la Región de Tierra Caliente

Municipio	Exclusiva	Parcial + labores otros rubros
Carácuaro	61.70 / 47	38.30 / 47
Huetamo	60.74 / 135	39.26 / 135
Nocupetaro	43.24 / 37	56.76 / 37
San Lucas	70.00 / 50	30.00 / 50
Tiquicheo	65.52 / 58	34.48 / 58
Tuzantla	73.97 / 73	26.03 / 73

6.12.10. Perspectiva de la actividad

En cuanto a la Perspectiva del productor sobre la actividad agropecuaria si es o no negocio en la Región de Tierra Caliente Michoacán, se cuestiono a los 400 productores sobre la rentabilidad de su sistema, de los cuales 222 (55.5%) productores, ven como negocio sus sistemas de producción, argumentando que la principal fuente de ingresos es la venta de los becerros al destete.

6.12.11. Apoyos para desarrollar la actividad

Con respecto a los apoyos de las diferentes dependencias de gobierno que brindan a la actividad agropecuaria, se pregunto a los 400 productores sobre si recibe o no algún apoyo ya sea económico o en especie, para los sistemas en la Región de Tierra Caliente Michoacán.

Del 29.73 al 59.57% de los productores manifestaron recibir algún apoyo. Los municipios que menores apoyos reciben son Nocupetaro y Carácuaro.

7. CONCLUSIONES

El sistema de la región de estudio, denominada tierra caliente en Michoacán, han operado por muchos años bajo las mismas condiciones económicas, sociales y ambientales, de las que se pudo observar: pobreza, marginación, analfabetismo, emigración, con un clima y suelo no muy favorables. Sin embargo, los sistemas cuentan con fortalezas y oportunidades, de las que los propios productores desconocen, por no generar información de su sistema de producción animal, lo que provoca el desconocimiento en la planeación y la manipulación de los diferentes componentes o subsistemas de dicho sistema, como son: el componente nutrición que opera tradicionalmente con un pastoreo libre y desorganizado; una carga animal inapropiada provocando la erosión de un suelo semidesnudo; sin rotación y diversificación de cultivos, de la utilización de arbustos y árboles forrajeros, aunado al sistema agrícola que manejan de rosa tumba y quema; Además del mal manejo que le dan a la pradera inducida, el no permitir entrar al ganado varias ocasiones antes que se seque el pasto de dicha pradera. La estructura del hato, no acorde al número de hectáreas; la extracción parcial y no total del producto becerro en el sistema. La reproducción que activa el proceso de producción a partir de los partos; con intervalos entre partos muy largos provocado por el tipo de amamantamiento, la edad al destete.

Su eficacia y eficiencia del sistema hacia la producción de carne y leche, la economía y el mercado esta determinado por el componente humano (el productor), de el depende entender el proceso de transformación de su sistema para que sea más rentable.

Modelo del sistema

El sistema de producción de carne (becerro al destete) que opera en la Región de Tierra Caliente Michoacán (Figura 3).

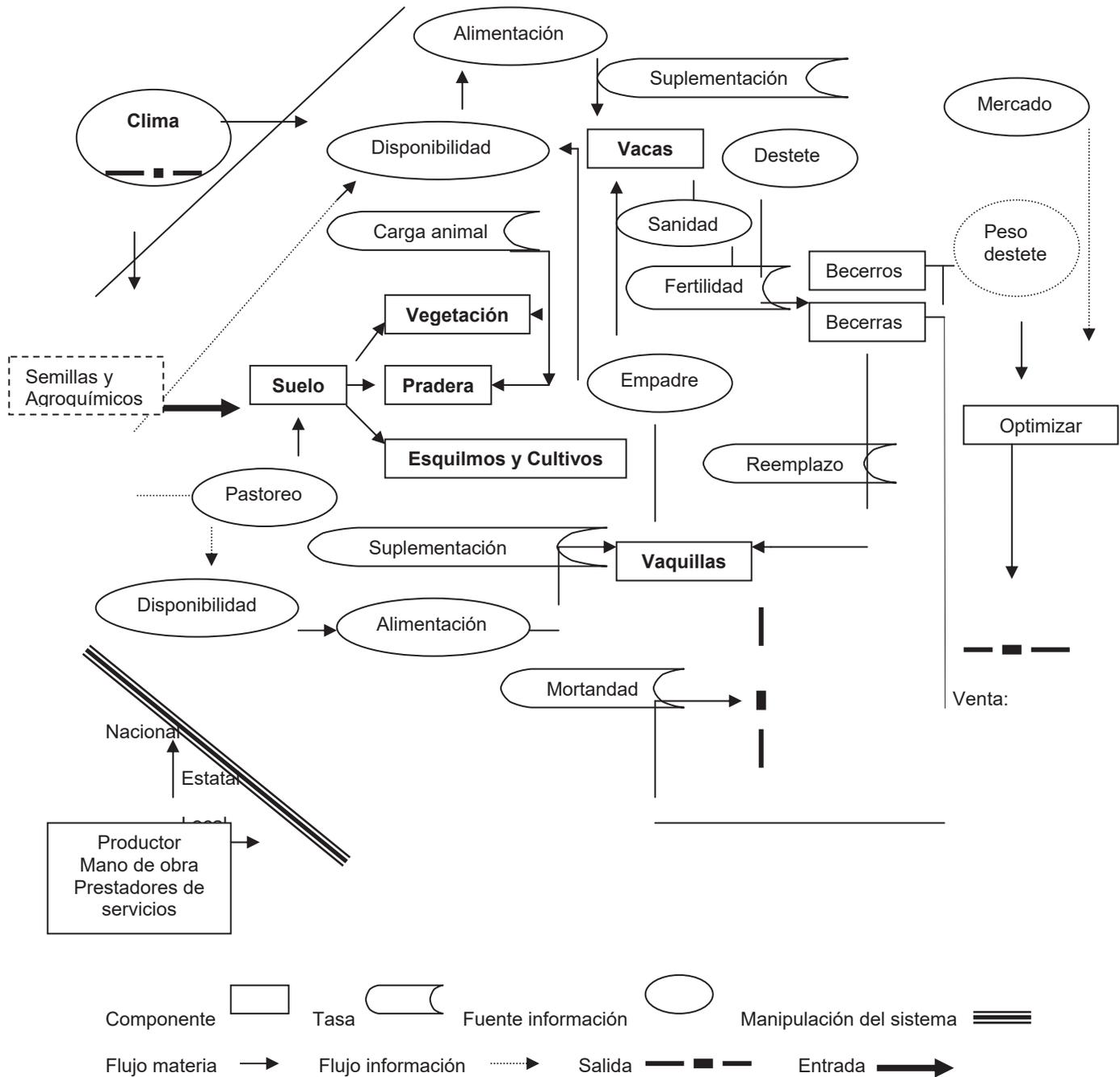


Figura 3. Modelo del sistema de producción de carne (becerro al destete) de la Región de Tierra Caliente Michoacán. Fuente: Elaboración propia.

8. LITERATURA CITADA

Anderson, S., Santos J., Boden, R. y Wadsworth, J. 1995. Characterization of cattle production systems in the state of Yucatán. In: Proceeding of the International Workshop on Dual Purpose Cattle Research. Edited by Anderson, S. and Wadsworth, J. IFS and FMVZ – UADY. Mérida, Yucatán, México. pp. 150-161.

Amble, V.N. y Jain, J.P. 1987. Comparative performance of different grades of crossbred cows on military farms in India. *J. Dairy Sci.*, 50: 1695-1702.

Anderson, S. y Santos, J. 1997. Monitoreo de sistemas de producción de doble propósito a nivel de la vaca, el hato y el productor. En: *Conceptos y Metodologías de Investigación en Fincas de Producción Animal de Doble Propósito*. Ed. Lascano C:E: y Holmann F (eds). CIAT, Cali, Colombia.

Aréchiga, F.C. 1999. Impacto de la eficiencia reproductiva en la rentabilidad de los sistemas de explotación de ganado lechero. Departamento de Reproducción. FMVZ – UAZ. II Congreso Internacional. Monterrey, N.L. México.

Ariza, H. N. 1997. Estudio de la Producción de Leche de Ganado Bovino en el Municipio de Teloloapan, Guerrero. Tesis Profesional Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia. Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Astier, M. y Maser, O. 1997. Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS). En: *Agricultura Sustentable. Teoría y Practica desde los Movimientos Sociales*, de Herrera Rendón J.L. y Theissen Odenthal J. Centro de Estudios sociales y ecológicos (CESE) Patzcuaro, Mich.

Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. 1980. Ed. Edisa. México. Pp. 78-80.

Báez, G.A.D., Reyes, L.G., Melgoza, C.A., Royo, M.M. y Carrillo, R.R. 2000. Características productivas del sistema vaca-cría en el estado de Chihuahua. CICAP – INIFAP. Morelia, Michoacán, México. Pp. 11-23.

Bertalanffy, L.V. 1976. Fundamentos, Desarrollo, y Aplicaciones en Teoría General de los Sistemas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México D.F. pp. 13-64.

Boyazoglu, J. 1998. Livestock farming as a factor of environmental, social and economic stability with special reference to research. *Liv. Prod. Sci.*, 57: 1-14.

Britt, J. 1985. Enhanced reproduction and its economic implications. *J. Dairy Sci.*, 68:1585.

Buxadé, C.C. 1998. Vacuno de carne: aspectos claves. Ed. Mundi-Prensa. España. p. 216-219.

Cabrera, J.D., Gutiérrez, V.E., Castellanos, S.J.L. y Villaseñor, A.A. 2002. Identificación taxonómica de garrapatas del ganado bovino en la Región de Tierra Caliente, Michoacán. En *Memorias del XIII Encuentro en Investigación Veterinaria y Producción Animal. FMVZ – IIAF – UMSNH. Morelia Mich.*, p. 124-127.

Calderon, R.R., Lagunas, L.J., Montañó, B.M., Vega, M.V.E. y Rios, U.A. 1996. Comportamiento productivo hasta el destete de vacas Cebú apareadas con sementales *Bos taurus* y *Bos indicus*. En *Técnica Pecuaria México*. 34: 12-20.

Canela, T.J.A. y Salas, R.G. 2004. Indicadores reproductivos de la ganadería bovina en dos municipios de la región de tierra caliente Michoacán. *Memorias del XXVIII congreso nacional de buiatría. FMVZ – UMSNH.*

Cárdenas, M.A. 1982. *El Enfoque de Sistemas: Estrategias para su Implementación.* Limusa. México. Pp. 7-32.

Chávez, M.R. 2001. Prevalencia de Tuberculosis Bovina en la Región de Tierra Caliente Michoacán. Tesis, FMVZ/UMSNH. Morelia, Mich.

Cipriano, S. M., Manzo, R. F., Navarro, G. H., Galvis, S. A. y Vaquera, H. H. 2002. Resources available for livestock production and the logic of their utilization: the small livestock farmer of Tierra Caliente, Guerrero, Mexico. In: *Responding to the Increasing Global Demand for animal products. International Conference organized by BSAS/ASAS/MSAP/UADY. Mérida, Yucatán, México, 12-15 Noviembre.* p. 145-146.

Cochet, H., Leonard, E. y Surgy, J.D. 1988. Paisajes agrarios de Michoacán, Zamora, El Colegio de Michoacán.

Conejo, N.J., Garcia, V.A. y Tzintzun, R.R. 1995. Los programas de registro del rendimiento animal y la investigación en sistemas de producción regional. DEP. FMVZ. UMSNH. Morelia, Michoacan.

COTECOCA, Coeficientes de agostadero de la republica Mexicana. Estado de Michoacán. SARH. México, D.F. 1978: 574.

Cuellar, P.B. 1998. Manejo de ganado de doble propósito en la reserva natural pozo verde. Memorias de Tecnologías Promisorias como Estrategias que Promuevan la integración y Optimización del Uso de Recursos animales en sistemas agrosilvopecuarios. FAO/CIPAV/COLCIENCIAS. Valle del Cauca, Colombia.

Escobar, J.F.L., Carlos, J. S., Galina, S.C. y Fernández, B. S. 1984. efecto del amamantamiento sobre la actividad reproductiva posparto en vacas cebú, criollas y F1 (Cebú x Holstein) en el trópico de México. Vet. Méx. 15: 243-248.

Espinosa, G.J.A. 2001. Productividad de los sistema-producto pecuarios en México. CENID Fisiología y Mejoramiento Animal. CONACYT. INIFAP-SAGARPA. Ajuchitlán, Colón, Qro.

Espinosa, G.R. 2002. ¿La inseminacion artificial en el trópico realmente funciona?. Memorias IX Curso Internacional de Reproducción Bovina. Mexico. Pp. 135.

Espinoza, A.B. y Flores, A.J.M. 2000. Caracterización técnico – económica de la ganadería bovina en el municipio de Carácuaro de Morelos, Michoacán. DEISZ. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Tesis.

FAO. 1988. Anuario de la Producción, Roma, Italia 1988. pp. 76.

Fetrow, J. Stewart, S. Eicker, S. 1997. Reproductive Health Programs For Dairy Herds: Analysis of Records for Assessment of Reproductive Performance. In: Current Therapy in Large Animal Theriogenology. Philadelphia. Pp. 13-16.

FIRA. 1989. La Producción Ganadera en México. Boletín Informativo. FIRA Banco de México. División de Divulgación y Publicaciones. Pp. 35.

FIRA. 1997. Limitantes de la Producción Ganadera en el trópico. Boletín Informativo. FIRA Banco de México. División de Divulgación y Publicaciones. Pp, 22-24.

Fitzhugh, H.A y Byington, E.K 1978. “Enfoque por sistemas de la producción pecuaria”. Revista Mundial de Zootecnia. N° 27: 43-44.

Galina, C.S. y Mesquita, H.M. 2002. Manejo reproductivo de los bovinos productores de carne, sistemas de empadre utilizados en el trópico. Memoria del IX Curso Internacional de Reproducción Bovina. UNAM / FMVZ / DEC / DR. Pp. 11-26.

Galina, S. C. 2003. Manejo Reproductivo de los Bovinos Productores de Carne, Sistemas de Empadre Utilizados en el Trópico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zoo. de la UNAM México.

Galina, S. C. Arthur, G. H. 1991. Review of Cattle Reproduction in the tropics. Part 6. The Male. Animal Breeding Abstract. 59:403-412.

Gallegos, S. J. y Pérez, H. F. 2002. Destete Precoz. En Estrategias de Manejo del Amamantamiento en Vacas de Doble Propósito. Colegio de Postgraduados. México. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Editores. Ninoska, M.B.y Eleazar, S.B. de la Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Ed. Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. Pp. 33-38.

García, B. R., 1986. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. En: Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del desarrollo; de Left Enrique. Ed. Siglo Veintiuno Editores. México. Pp. 85.

Geréz, V. y Grijalva, Manual. 1991. El Enfoque de Sistemas. Ed. Noruego-limusa. México. Pp. 30-54.

Gilly, A., 1971. Memorias del gobierno del estado de Michoacán. Morelia, Mich. Pp. 51-53.

GIRARZ. 1995.(Grupo de Investigadores de la Reproducción Animal en la Región Zuliana). Desafíos de la Producción Bovina de Doble Propósito en la América tropical. Pp. 98.

González, E. C. E., Gutiérrez, V. E., Solorio, R. J. L. y Villaseñor, A. A. 2001. Prevalencia de la brucelosis bovina en los municipios de Nocupétaro, Carácuaro, Huetamo y San Lucas en el estado de Michoacán. Memorias del XII Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. FMVZ-UMSNH. 21 y 22 de noviembre, pp. 58-61.

Goodger, W., Weaver, L., Fetrow, J. *et al.*, 1988. Development and use of an economic spreadsheet to assess reproductive health programs. *J. An Vet Med Assoc.* Pp. 193:436.

Grabinsky, S. 1991. La empresa familiar, Guía para crecer y sobrevivir. ed. del verbo emprender, S.A. Edo. de México. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 19-20.

Han, C., Steinfeld, H. y Blackburn, H. 1996. Livestock and Environment: Finding a balance. FAO/USAID/World Bank. Pp.49-50.

Harold, F.H., Legates, E.J., Loosli, K.J. y Maynard, A.L. 1987. Guía para la Reproducción, Nutrición, Cría y Mejora del Ganado. En Ganadería. University of Florida and Cornell University. Tomo III: 217-220.

Hart, D.R. 1985. Conceptos Básicos sobre Agroecosistemas. Centro de Investigación Tropical de Investigación y enseñanza. Costa Rica.

Hernández, P. J.E., Galina, C.S., Orihuela, T.A. y Navarro, F.R. 1991. Evaluación de la libido de toros cebú en pruebas en corral y en potrero. *Vet. Mex.* XXII (1). 41-45.

Hildebrand, P.E. 1986. On the non-neutrality of scale of agriculture research. In: Hilderbrand, E.P. *Perspectives on Farming Systems Research and Extension.* Lynne Reiner Publisher, Inc. USA.

Hoffman, D.P. Stevenson J. S. Y Minton J. E. 1996. Restricting Calf presence without suckling compared with weaning prolongs postpartum anovulation in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 74: 190-198.

INEGI. 1991. Anuario estadístico del Estado de Michoacán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo Agropecuario.

INEGI. 1996. Anuario estadístico del Estado de Michoacán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo Agropecuario.

INEGI. 2000. Anuario estadístico del Estado de Michoacán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo Agropecuario.

INIFAP. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias)1999. Guía de manejo de praderas de gramíneas de clima calido en México.

Jaramillo, V.,V. 1994. Revegetacion y reforestación de las áreas ganaderas en las zonas tropicales de México. SARH/COTECOCA, México, D.F.,pp. 15-18.

Jerezano, S.J.I., García, S.D., Canela, T.J.A., Balderas, P.J.F., Chávez, M.R., Gutiérrez, V.E. y Villaseñor, A.A. 2002. Caracterización de la población bovina por sexo, edad y estructura de hato en la región de Tierra Caliente, Michoacán. En: Memoria XIII Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. UMSNH/FMVZ/IIAF, Morelia, Mich., p. 120-123.

Kimenye, M.D. 1993. Comparison of Ayshire and Sahiwal crossbred cows with Ayshire on Kilifi Farm, Coast Province of Kenya. Universidad de Nairobi.

Kropf, W., Aragon, A., Kunzi, N. y Hagnauer, W. 1983. El sistema de doble propósito. (Producción de leche y carne en Costa Rica). Institut fur Tierproduktion, Gruppe Tierzucht. Zurcú, Suiza.

Ku, V.J.C. 1999. Suplementacion estratégica a bovinos en medios tropicales. Memorias Seminario Internacional. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Lamb, G.C., Lynch, J.M., Grieger, D.M. y Stevenson, J.S. 1997. *Ad libitum* suckling by an unrelated calf in the presence or absence of a cows own calf prolongs postpartum anovulation. J. Anim. Sci. 75: 2762-2769.

Lamb, G.C., Miller, B.L., Lynch, J.M., Thompson, K.E., Heldt, J.S., Loest, C.A., Grieger, D.M. y Stevenson, J.S. 1999. Twice daily suckling but not milking with calf presence prolongs postpartum anovulation. J. Anim. Sci. 77: 2207-2218.

Lamothe, C., Montiel, F., Fredriksson, G. y Galina, C.S. 1995. Reproductive Performance of Zebu Cattle in Mexico. Influence of Season and Social Interaction on the Timing of Expressed oestrus. Tropical Agriculture. 72:1-5.

Leonard, E. 1988. una alternativa al mal desarrollo en el valle de Maravatio. En paisajes agrarios de Michoacán. Zamora, El Colegio de Michoacán.

Leonard, E. 1995. Ganaderos y Campesinos temporeros del trópico seco mexicano. En Una Historia de Vacas y Golondrinas. El Colegio de Michoacán. Fondo de Cultura Económica.

Leonard, E. y Medina, H. 1988. Emergencias y desarrollo de un caciquismo ganadero en el ejido de Turitzio. En paisajes agrarios de Michoacán. Zamora, El Colegio de Michoacán.

Louca, A. y Legates, J. 1968. Production losses in dairy cattle due to days open. *J Dairy Sci.* 51:573.

Magaña, J.M. 2000. Relación entre el perfil nutricional y niveles de producción de diferentes genotipos de bovinos de doble propósito en el sureste de México. Tesis Doctoral. Universidad de Colima. Colima, México.

Martin, M., Pulido, F. y Escribano, M. 1997. Ganadería extensiva y producciones compatibles. Ed. por Consejo Regional de Colegios Oficiales de Veterinarios, pp. 13-21.

McDowell, R.E. y Hilderbrand, P.E. 1986. Characteristics of Selected Systems. In: Hilderbrand, E.P. Perspectives on Farming Systems Research and Extension. Lynne Reiner Publisher, Inc. USA.

Meyn, K. y Wilkins, J. V. 1994. Cría de bovinos lecheros en Kenia con especial referencia al cebú Sahiwal. *Revista Mundial de Zootecnia.* (FAO), 21: 11-17.

Moraes, J.C.F. 1995. La fertilidad de toros seleccionados para monta natural. Congreso Brasileiro de Reproducción Animal.

Mukasa, E., Tegegne, A. y Ketema, H. 1991. Patterns of postpartum Oestrus onset and associated plasma progesterone profile in *bos indicus* in Etiopía. *Anim.Reprod. Sci.* 24: 73-84.

Nicholas, F. W. 1987. Parentesco y Consanguinidad. En *Genética Veterinaria*. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 402-403.

Oltenuacu, P. Rousanville, T. Milligan, R. 1981. Systems analysis for designing reproductive management programs to increase production and profit in dairy herds. *J Dairy Sci.* 64:2096.

Ospina, O. 2004. Los sistemas de información como herramienta de competitividad. Importancia de la información en la ganadería. Memorias Congreso Internacional de Producción de Leche. Acapulco, Guerrero, Gro. Pp. 112-114.

Pech, M.V., Santos, F.J. y Montes, P.R. 2002. Función de producción de la ganadería de doble propósito de la zona oriente del estado de Yucatán, México. FMVZ – UADY. Mérida, Yucatán, México.

Perez, H.P., Solaris, M.F., Garcia, W.M., Osorio, A.M. y Gallegos, S. J. 2001. Comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en dos sistemas de amamantamiento en trópico. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 9: 79-85.

Randel, R. D. 1981. Effect of once-day suckling on postpartum interval and cow-calf performance of first-calf Brahman x Hereford heifers. J. Anim. Sci. 53: 755.

Reeves, J.J. y Gaskins, C.T. 1981. Effect of once-a-day-nursing on rebreeding efficiency of beef cows. J. Anim. Sci. 53: 889.

Rivas, L. y Holmann, F. 2000. Early adoption of *Arachispinto* in the humid tropics: the case of dual – purpose livestock systems in Caqueta, Colombia. Cali. Colombia, CIAT.

Rivera, V.M., Espinosa, G.F., Míreles, L.M.A., Floriuk, G.F. Iruegas, E.L. 1997. Oportunidades para el desarrollo de la ganadería bovina productora de carne en México. FIRA, Bol. Inf. No. 295, Vol. XXX, p. 1-20.

Rosete, F.J.V. 1991. Reproducción en ganado bovino de doble propósito. Memorias de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Tamaulipas. Pp 118.

Rubio, R. 1996. Ganado costeño con cuernos. En Manual de Asistencia Técnica No. 21. Bogotá. ICA.

Ruiz, R. y Oregui, L.M. 2001. El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica (revisión). Investigación Agrícola de Producción y Sanidad Animal. 16(1).

Rutsch, M. 1984. Coeficientes de agostadero. En La Ganadería Capitalista en México. Ed. Línca pp. 128.

SAGAR. 1995. Norma Oficial Mexicana. NOM-041-ZOO-1995. Campaña nacional contra la tuberculosis y brucelosis en los animales. (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural). México.

SAGAR. 1996. Libro Anual de Ganadería. (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural). México. 1997. Libro Anual de Ganadería.

SAGAR, 1997. La estructura operativa territorial de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Procuraduría Agraria Características productivas y tecnológicas en ejidos certificados. México.

SAGARPA. 2002. Registros de Ganadería. (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). México.

Salas R, G. y Canela T. J. A. 2002. Parámetros Reproductivos de la Ganadería Bovina en Tierra Caliente, Michoacán. Memoria, XIII Encuentro Investigación Veterinaria y Producción Animal, UMSNH, FMVZ, AIF, Morelia, Michoacán, México. Pp. 145-147.

Sánchez, D.G. 1994. Carácuaro de Morelos. "Historia de un pueblo de la tierra caliente". UMSNH. Morelia, Michoacán, México. Pp. 32-33.

Santos, F. J.J. 1999. Investigación en sistemas de producción agropecuaria. Conceptos y metodología. Curso de formación docente. FMVZ – UMSNH. Morelia, Michoacán, México. Pp. 4-32.

Saravia, A. 1983. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola. Ed. CIDIA, del IICA, Costa Rica. Pp. 84.

Sarle, W. S. 1985. Análisis Canónicos en Métodos Estadísticos. Editores. José I. C. y Fernando F. Ed. Junta de Andalucía Consejería de Agricultura y Pesca.

SAS. 1999. Statistical Analysis System. Institute Inc. North Carolina. USA.

Segura, J.C. y Honhold, N. 2000. Métodos de muestreo para la producción y la salud animal. Serie: Textos didácticos 4. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. pp. 131-132.

Seré, C. y Vacaro, L. 1989. Socioeconomía de la producción bovina de doble propósito. En: panorama de la ganadería de doble propósito en la América Tropical. Mem. Seminario CIAT/IICA. Bogotá, Colombia. Pp. 66.

Shimada, M.A. 2003. En Nutrición animal. Ed. Trillas S.A. Mexico, D.F. pp. 320-323.

Silva, M.C. 2002. Evaluación del semental en condiciones de trópico. Departamento de producción animal. FMVZ – UADY. Mérida, Yucatán, México. Pp. 42.

Solano, R. 1988. Avances en mejoramiento de los sistemas de producción de ganado de doble propósito en Centroamérica. En memorias de la conferencia internacional sobre sistemas y estrategias de mejoramiento bovino en el trópico. Ed. por Tewolde, A. D. Costa Rica. Pp. 162-163.

Spedding, C.R.W. 1998. An Introduction to Agricultural Systems. 2^a. Ed. Elsevier Applied Science. Pp. 71.

Stevenson, J.S., Knoppel, E.L., Minton, J.E., Salfen, B.E. y Garverick, H.A. 1994. Estrus, ovulation, luteinizing hormone, and suckling-induced hormones in mastectomized cows with and without unrestricted presence of the calf. J. Anim. Sci. 72: 690-699.

Tewolde, A., Salgado, D., Campos, M. y Mujica, F. 1988. el papel de los recursos genéticos criollos en sistemas de producción bovina de doble propósito. En: memorias de la conferencia internacional sobre sistemas y estrategias de mejoramiento bovino en el trópico. Guatemala, pp. 84.

Tewolde, A. 2002, Los sistemas de producción bovina de doble propósito. Cuarto Foro de Análisis de los Recursos Genéticos Ganadería Bovina de Doble Propósito. México. Pp. 152.

Trail, J.M.C. 1988. The productivity of Sahiwal and their crosses in Kenya. FAO. Training Material EDI, CN- 70.

Vaca, LA, Galina, CS, Fernández, BS, Escobar, FJ, Ramírez, B. 1985. Oestrous Cycles, Oestrus and Ovulation of the Zebu in the mexican Tropics. The Veterinary Record. 26:434-437. pp. 153.

Vaccaro, L.R. y O. Verde. 1992. Estudios del comportamiento productivo de distintos grupos raciales en sistemas de doble propósito. Stagnaro. Universidad de Zulia, Venezuela.

Venegas, R. y Siau, G. 1994. Conceptos, Principios y Fundamentos para el Diseño de Sistemas Sustentables de Producción. En: Agroecología y Desarrollo. No 7. Santiago, Chile. Pp. 213-215

Viker, S.D., Larson, R.L., Kiracofe, G.H., Stewart, R.E. y Stevenson, J.S. 1993. Prolonged postpartum anovulation in mastectomized cows requires tactile stimulation by the calf. *J. Anim. Sci.* 71: 999-1003.

Villa, A. y Arrequín, A. 1993. Evaluación de indicadores reproductivos de ganado bovino en el trópico. Memorias del XVI Simposium de Ganadería Tropical. Veracruz, Ver. Pp. 127.

Villa, G.A. 2002. Estrategias de suplementación y eficiencia reproductiva en bovinos en sistemas de producción de doble propósito. Departamento de fisiología y farmacología, FMVZ. UNAM. México. Pp. 63.

Villagomez, A. M.E., Castillo, R.H., Villa, G.A., Roman, P.H. y Vázquez, P.C. 2000. Influencia estacional sobre el ciclo estral y el estro en hembras cebú mantenidas en clima tropical. *Tec. Pecu. Mex.* 18(2) 89-103.

Wadsworth, J. 1992. dual propose cattle production: A systems overview. In: Dual purpose Cattle Research. Edited by Anderson, S. and Wadsworth, J. IFS/Univ. De Yucatán, Mérida. Pp. 77-79.

Wilkins, J. V. y Pereyra, G. 1987. Some alternative development systems for milk production in San Javier. (FAO). *J. Dairy Sci.* 35: 9.

Williams, G.L., Gazal, O.S., Guzman, V.A. y Stanko, R.L. 1996. Mechanism regulating suckling-mediated anovulation in the cow. *Anim. Reprod. Sci.* 42: 289-297.

Yavas, Y. y Walton, J.S. 2000. postpartum acyclity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology* 54: 25-55.

Yousef, M.K. 1984. Stress Physiology in livestock. Volumen 1. Basic Principles. C.R.C. Press, Inc. Pp. 104.

ANEXOS

CUESTIONARIO
CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA
EN LA REGIÓN DE TIERRA CALIENTE EN MICHOACÁN

1. Datos generales

Fecha:	
Localidad:	Municipio:
Ubicación:	
Productor:	

2. Objetivo del sistema

Carne ()	Leche ()	Doble propósito ()	Pie de cría ()
(Carne y Leche para venta)			

3. Sistema de producción

Pastorea a sus animales *Si () No () *En que época _____
*De que forma realiza el pastoreo: _____
Tenencia de la tierra: Pequeña propiedad () _____ Has.
Ejidal () _____ Has Comunal () _____ Has Renta () _____ Has
Cuantos potreros tiene _____ Superficie por potrero: _____ Has
Como divide sus potreros: _____
(anotar al reverso la superficie por potrero)

4. Estructura del hato

Total de cabezas: _____ Hembras: _____ Machos: _____
Vacas en producción: _____ Raza(s) _____
Sementales: _____ Raza(s) _____
Menores de 1 año: _____ De 1 a 2 años: _____ Mayores de 2 años: _____

5. Otras especies de animales domésticos. Especie:

Total de cabezas: _____ Hembras: _____ Machos: _____
--

6. Recurso alimenticio

Donde pastorea a sus animales:
Pradera nativa *Si () No () *Cuántas has. _____
Cuales son los tipos de pastos de mayor a menor abundancia: _____
Tiene arbustos o árboles forrajeros en sus potreros: *Si () No ()
*Cuales: _____
Cultiva algún tipo de grano *Si () No () *Cuántas has _____
*Cual _____ *Rendimiento _____ Ton/ha
*Que hace con el grano: _____
*Que hace con el esquilmo: _____
Ensila *Si () No () Cuántas has. _____
Pradera inducida *Si () No () *Cuántas has. _____
*Tipo de pasto: _____
Utiliza cerco eléctrico en el potrero: Si () No ()
Por que? _____
Ingredientes que compra para completar la alimentación del ganado:
Ensilaje () Heno () Esquilmos () Suplementos: Comercial () Granos ()

7. Sistema de ordeño:

La ordeña es durante: Todo el año () Lluvias () Secas ()

Tipo de ordeño:	Manual ()	Mecánico ()
No. de ordeños por día:	2 Ordeños ()	1 Ordeño ()
Por cuanto tiempo ordeña	_____	
Cuántas vacas ordeña	_____	
Cuántos litros obtiene por día	_____	
Que hace con la leche	_____	
Cual es el precio del litro de leche	_____	

8. Manejo productivo:

Amamantamiento:	Controlado ()	Libre ()
A que edad desteta a los becerros:	_____	A que peso desteta a los becerros: _____
En que época del año desteta:	_____	
Por que en esa época	_____	
Cuántos becerros vendió en la época de lluvias 2002 a la fecha:	_____	
Peso del becerro a la venta	_____	
A que precio vende el becerro	_____	
Destino de los becerros (Donde):	_____	

9. Manejo reproductivo:

Servicios: Detecta calores en sus vacas:	Si ()	No ()	Por que _____
Utiliza la Inseminación Artificial	*Si ()	No ()	*Por que _____
Monta natural	*Si ()	No ()	*Por que _____
Semental propio ()	Maquila semental ()		
Cada cundo remplace a su semental (es)	_____		
Como sabe que la hembra esta cargada :	_____		
Separan a las vacas antes del parto:	Si ()	No ()	
Cuántas vacas han parido de la época de lluvias 2002 a la fecha:	_____		
En que época se presentan más partos	_____		
Cada cuando paren sus vacas:	_____		
Ha observado problemas al parto	*Si ()	No ()	*Cuales _____
Ha observado abortos en sus vacas	*Si ()	No ()	*Cuántos _____
Tiene época de empadre	*Si ()	No ()	*Cual época _____
Anota los eventos reproductivos:	Si ()	No ()	

10. Mejoramiento Genético

Escoge a las hembras que se van a quedar en el hato	*Si ()	No ()		
* Que criterios utiliza para escoger a las hembras:	Apariencia ()	Producción ()		
Escoge a los machos que se van a quedar en el hato	*Si ()	No ()		
* Que criterios utiliza para escoger a los machos:	Apariencia ()	Producción ()		
Si tiene dos sementales o más, escoge al toro para cruzar a sus vacas:	Si ()	No ()		
Introduce ganado al hato:	*Si ()	No ()		
* Que tipo de ganado:	Becerras ()	Vaquillas ()	Vacas ()	Sementales ()
*Cada cuando compra ganado:	_____			
*Que criterio de compra utiliza:	_____			
*Donde compra el ganado:	_____			

11. Recurso agrícola y acuícola

Maquinaria que apoya la actividad que desarrolla	_____				
	Propio ()	Rentado ()	Prestado ()	No usa ()	
Donde toman agua sus animales:	_____				
Fuente disponible de agua:	Pozo ()	Olla ()	Noria ()	Río ()	Arroyo ()
Bordo ()	Otro:	_____			
Acarrea agua:	*Si ()	No ()	*Distancia de la fuente a los potreros:	_____	

Cuantos abrevaderos por potrero tiene: _____

12. Medicina preventiva

Vacuna: *Si () No () *En que época vacuna: _____

*Contra que: _____

Desparasita contra parásitos externos: *Si () No () *Contra que: _____

*Que producto (s) utiliza: _____

*Por qué? _____

*Cada cuando desparasita _____

Desparasita contra parásitos internos: *Si () No ()

*Que producto (s) utiliza: _____ *Por qué: _____

*Cada cuando desparasita: _____

Muestra contra: Brucela: Si () No () Tuberculosis: Si () No ()

Se le han muerto animales del último período de lluvias 2002 a la fecha: *Si () No ()

*Cuantos antes del destete: _____ Cuantos después del destete: _____

*Cuales son las principales causas de muertes: _____

Cuando compra animales solicita el certificado zoosanitario: Si () No ()

Le han robado animales del último período de lluvias 2002 a la fecha: *Si () No ()

*Cuantos: _____

13. Mano de obra

Cuantos familiares trabajan con usted: Permanentemente: _____ Temporalmente: _____

Cuantos trabajadores asalariados contrata: Permanentemente: _____ Temporalmente: _____

Cuantos de los trabajadores, familiares y asalariados estudiaron:

Primaria _____ Secundaria _____ Técnica _____ Otro _____

14. Tipología de productores

¿Cuántos son en su familia? _____ ¿A cuantas personas mantiene? _____

¿Edad del productor? _____ ¿Hasta que año estudio? _____

¿Sus hijos trabajan con usted? *Si () *Cuantos? _____

*No () *Por que? _____

¿Cuántos años tiene de productor? _____

¿Por qué se dedica a esta la actividad? _____

¿Cómo aprendió esta actividad? _____

¿Otra fuente de ingresos? Si () *No ()

*¿De que actividad? _____

¿Alguna vez ha trabajado en los EUA? *Si () No () *¿Cuantos años? _____

¿La ganadería le deja para vivir? Si () No ()

Recibe apoyo gubernamental para desarrollar la ganadería: Si () No ()

De que tipo es el apoyo: Económico () Material y ganado () Asistencia técnica ()

De que dependencia: _____

Encuestador: _____

Observaciones: _____

