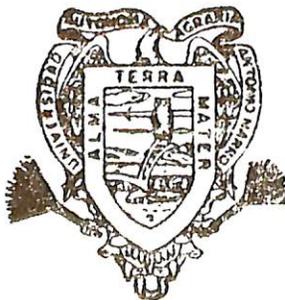


LA GANADERÍA FAMILIAR Y EL MANEJO DE LOS
RECURSOS UTILIZADOS EN EL EJIDO
AGUA NUEVA, MUNICIPIO DE
SALTILLO, COAHUILA.

SAMUEL VARGAS LOPEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN MANEJO DE PASTIZALES



**Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro**

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

MARZO DE 1990

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS
EN MANEJO DE PASTIZALES

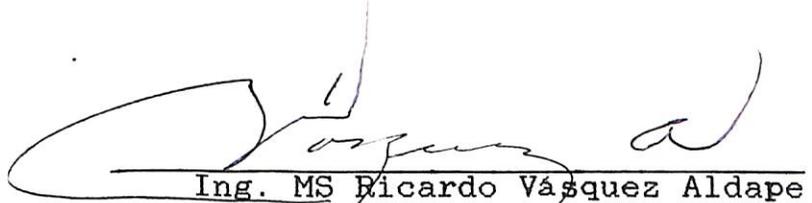
Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



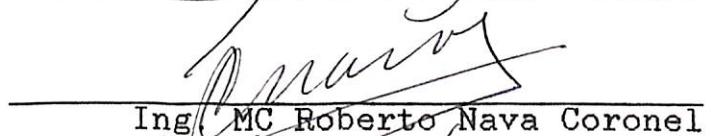
BIBLIOTECA

COMITE PARTICULAR

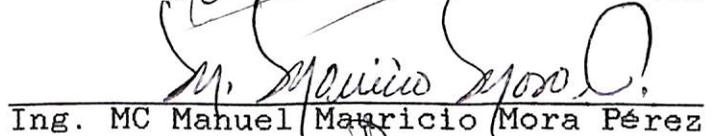
Asesor principal:


Ing. MS Ricardo Vázquez Aldape

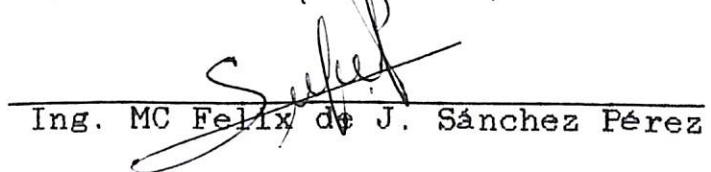
Asesor:

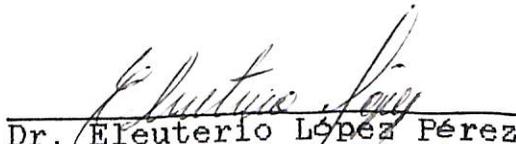

Ing. MC Roberto Nava Coronel

Asesor:


Ing. MC Manuel Mauricio Mora Pérez

Asesor:


Ing. MC Félix de J. Sánchez Pérez


Dr. Efeuterio López Pérez
Subdirector de Asuntos de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coah.

Marzo de 1990

AGRADECIMIENTOS:

Deseo expresar mi gratitud a un sinnúmero de personas e instituciones, que participaron en el desarrollo y financiamiento del trabajo, así como en mi desarrollo profesional, en especial:

A mi comité de asesoría por el tiempo dedicado y su entusiasmo por ver culminadas mis metas.

Al Departamento de Recursos Naturales y personal, por su apoyo económico y logístico, hasta la presentación final del documento.

A CONACYT por su financiamiento económico.

A los profesores investigadores de las Especialidades de Manejo de Pastizales y Producción animal por sus conocimientos legados.

A mis maestros, los campesinos del ejido Agua Nueva por permitirme pensar, actuar y vivir al menos un día como ellos y por transmitirme sus conocimientos en tecnología tradicional.

Al Colegio de Postgraduados (CEICADAR) por su apoyo hasta el final de mis estudios.

A todas las personas que no he mencionado y que me apoyaron en forma decidida sólo me resta decirles 'gracias'.

COMPENDIO

La Ganadería Familiar y el Manejo de los Recursos
Utilizados en el Ejido Agua Nueva, Municipio de Saltillo,
Coahuila.

Por

SAMUEL VARGAS LOPEZ

MAESTRO EN CIENCIAS

EN MANEJO DE PASTIZALES

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Buenavista, Saltillo, Coahuila. Marzo 1990

Ing. MS Ricardo Vásquez Aldape - Asesor -

Palabras Claves: Ganadería familiar, caprinos, bovinos de
carne, ejido Agua Nueva, manejo del pastizal
ejidal, sistemas de producción.

En el ejido Agua Nueva, Municipio de Saltillo, Coah., se estudiaron los sistemas de producción animal en ganadería familiar y se dió seguimiento a la tecnología tradicional que se utiliza en la cría de caprinos y ganado bovino para abasto, así como para el aprovechamiento del pastizal, el trabajo se realizó de agosto de 1988 a julio de 1989. El clima se clasifica como muy seco, semicálido extremoso con precipitación de 300 mm durante el verano y temperatura media anual de 19.2 °C.

La población del ejido fue de 880 habitantes agrupados en 171 familias, cuenta con 11,209 ha de dotación legal, de las cuales 91 por ciento son de uso pecuario. El 100 por

ciento de los productores se dedican a la agricultura de temporal, el 88 por ciento a la ganadería y el 92 por ciento realiza el aprovechamiento forestal. Los sistemas de producción animal practicados son el sistema de traspatio, sistema mixto, sistema pastoril caprino y el sistema de bovinos. Los dos últimos son los que hacen mayor uso del pastizal.

En el sistema pastoril caprino utilizan animales cruzados con razas Nubia, Alpina y Granadina. Las más altas utilidades del sistema se obtuvieron en el rebaño con 411 animales y las más bajas en un rebaño con 120 animales.

La cría de ganado bovino la practica el 16.4 por ciento de los ejidatarios, utilizan animales criollos, la alimentación se basó en vegetación nativa, rastrojo, nopal y malezas, los productos obtenidos del sistema fueron leche y animales para abasto, los mayores ingresos se obtuvieron cuando los animales vivieron permanente en el pastizal.

En el pastizal del área de estudio se delimitaron siete tipos de vegetación, de los cuales cinco se encontraron en condición pobre para que sean utilizados con ganado bovino; sólo el matorral rosetófilo y el matorral esclerófilo tiene potencial para aprovecharse con ganado caprino, por su topografía accidentada y fuerte pendiente, que limita el acceso de bovinos y equinos.

ABSTRACT

Family Livestock Raising and Resource Utilization in the
Ejido Agua Nueva, Saltillo, Coahuila.

By

SAMUEL VARGAS LOPEZ

MASTER OF SCIENCE

RANGE MANAGEMENT

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Buena Vista, Saltillo, Coahuila. Marzo 1990.

Ing. MS Ricardo Vásquez Aldape - advisor -

Key words: Livestock raising, ejido Agua Nueva, goat raising, beef cattle raising, resource management.

The ejido Agua Nueva, in the southern part of the municipio of Saltillo, in the State of Coahuila, some productive activities were studied: livestock raising, goat raising for kid and cheese production, costs and animal management practices. The work was accomplished from August, 1988 to July 1989. The general climatic conditions are represented by an average of 300 mm of rain, preponderantly summer regime, and a temperature averaging 19.2°C.

The ejido has 880 inhabitants distributed in a number of 171 houses; the total extension of the range is 11,209 hectares of which 91 percent is potentially grazeable by cattle or goats. The most common productive activities are: dryland agriculture (100 percent ejidatarios), lives-

tock raising (88 percent) and gathering seeds from mexican pinyon pine (*Pinus cembroides*), fiber from lechuguilla (*Agave lechuguilla*) and palma samandoca (*Yucca carnerosana*) (92 percent). The animal production systems accomplished by the ejidatarios are: backyard systems, the mixed livestock systems, the goat cheese and kid production system and, the extensive livestock production system.

Profits from the goat cheese and kid production system are higher on large herds than in small ones, according to information obtained from both a 411 and 120 animal herds, respectively.

The extensive livestock production system is practiced by 16.4 percent of the ejidatarios, food for the animals is provided by native vegetation, roughages from corn cultivated areas, pricklypear and some hand harvested weeds. Products from this system are milk, steers and old and sterile animals. Higher profits are obtained from herds depending only from the range for feeding, as compared to animals that are supplemented, fed on dryland areas or in backyard corrals.

Seven vegetation types were differentiated, mapped evaluated and studied from the range utilization and grazing habits standpoint. Five of them were found to be in poor condition, all of them usually grazed by both goats and cows under a continuous grazing system.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
El Enfoque de Sistema en el Estudio de la Ganade- ría Familiar.....	5
Principales Sistemas de Producción en la Ganade- ría Familiar.....	8
Sistema Pastoril de Bovinos de Carne.....	9
Sistema Pastoril Caprino de Producción de Le- che y Cabrito.....	10
Sistema Mixto.....	12
Sistema de Traspatio o de Solar.....	13
El pastizal Como Componente de la Ganadería Fami- liar.....	14
MATERIALES Y METODOS.....	17
Localización y Descripción del Area de Estudio.....	17
Selección de la Comunidad.....	21
Caracterización de las Actividades Productivas y los Sistemas de Producción Animal.....	21
Análisis del Proceso de Producción y Valor Econó- mico.....	24
Estudio del Componente Pastizal.....	27
PESULTADOS Y DISCUSION.....	33
Actividades Productivas del Ejido Agua Nueva.....	33
Agricultura.....	33

Ganadería.....	36
Aprovechamiento Forestal.....	40
Otras actividades.....	41
Sistemas de Producción en Ganadería Familiar.....	42
Sistema de Traspatio o de Solar.....	42
Componentes.....	42
Procesos.....	44
Productos.....	44
Sistema Mixto.....	46
Componentes.....	47
Procesos.....	47
Productos.....	47
Sistema Pastoril Caprino.....	49
Componentes.....	50
Procesos.....	52
Productos.....	53
Sistema Pastoril de Bovinos.....	53
Componentes.....	53
Procesos.....	55
Productos.....	56
Análisis del Proceso de Producción y Valor Eco- nómico.....	56
Sistema Pastoril Caprino.....	56
Mano de Obra.....	56
Animales utilizados.....	58
Alimentación.....	58
Reproducción.....	60
Sanidad.....	63

Depredación.....	65
Ordeña.....	66
Elaboración de Quesos.....	66
Comercialización.....	66
Productos.....	67
Análisis Económico del Sistema.....	69
Problemática.....	73
Calendario de Manejo.....	74
Sistema Pastoril de Bovinos.....	75
Animales Utilizados.....	75
Alimentación.....	75
Reproducción.....	77
Sanidad.....	77
Ordeña.....	77
Comercialización.....	79
Productos.....	79
Análisis Económico.....	79
Calendario de Manejo.....	81
Estudio del Componente Pastizal.....	82
Unidades Fisiográficas.....	84
Valle.....	84
Pie de Monte.....	87
Montaña.....	88
Calendario de aprovechamiento del pastizal.....	90
CONCLUSIONES.....	91
RESUMEN.....	93
LITERATURA CITADA.....	95

INDICE DE CUADROS

NUMERO	PAGINA
3.1.	Estructura de la población del ejido Agua Nueva.. 19
3.2.	Distribución de los muestreos para determinar producción de forraje en el estrato I (herbá- ceas) y estrato II (carbustivas)..... 30
4.1.	Uso actual del suelo en 1989..... 33
4.2.	Características de la actividad agrícola..... ³⁵ 40
4.3.	Población ganadera del ejido Agua Nueva durante 1989..... 37
4.4.	Características del aprovechamiento forestal.. 40
4.5.	Características del sistema de producción de traspatio..... 43
4.6.	Características del sistema mixto..... 46
4.7.	Productores dedicados al sistema pastoril ca- prino y tamaño de los rebaños..... 49
4.8.	Infraestructura utilizada en el manejo del sis- tema pastoril caprino..... 50
4.9.	Recursos alimenticios utilizados por el siste- ma pastoril caprino en diferentes estaciones del año..... 51

4.10.	Características del sistema pastoril bovino.....	55
4.11.	Estructura y características fenotípicas de los animales de tres rebaños caprinos.....	58
4.12.	Recursos alimenticios utilizados en tres reba- ños del sistema pastoril caprino	59
4.13.	Parámetros reproductivos de tres rebaños en el sistema pastoril caprino.....	62
4.14	Tasa de incidencia de las principales enfermeda <u>d</u> es y mortalidad de animales de diferentes eda- des de tres rebaños caprinos.....	64
4.15.	Análisis económico y cantidad de productos utili- zados o vendidos (número de unidades) en tres re- baños del sistema pastoril caprino.....	70
4.16.	Calendario de manejo para el sistema pastoril caprino.....	74
4.17.	Estructura de tres hatos del sistema pastoril de bovinos.....	75
4.18.	Recursos utilizados en la alimentación del sis <u>te</u> ma pastoril de bovinos.....	76
4.19.	Análisis económico de la producción del siste- ma pastoril de ganado bovino.....	80

4.20. Calendario de manejo y comercialización de productos en el sistema pastoril de bovinos..... 81

4.21. Superficie ocupada (ha) y producción de forraje (materia seca kg/ha) de los diferentes tipos de vegetación del área de estudio..... 84

4.22. Relación de especies y su aporte de materia seca (%) en los diferentes tipos de vegetación del área de estudio..... 86

4.23. Calendario de aprovechamiento del recurso pastizal..... 90

INDICE DE FIGURAS

NUMERO	PAGINA
3.1.	Localización geográfica del ejido Agua Nueva... 18
3.2.	Principales unidades de suelo en el ejido Agua Nueva..... 20
4.1.	Actividades productivas del ejido Agua Nueva... 34
4.2.	Infraestructura pecuaria y áreas de apacentamiento..... 38
4.3.	Estructura y funcionamiento de los sistemas de producción animal dentro de la ganadería familiar y la unidad de producción..... 39
4.4.	Organización y funcionamiento del sistema de traspatio..... 45
4.5.	Organización y funcionamiento del sistema mixto..... 48
4.6.	Estructura y funcionamiento del sistema pastoril caprino..... 54
4.7.	Organización y funcionamiento del sistema pastoril de producción de bovinos..... 57
4.8.	Productos acumulados vendidos en tres rabaños caprinos..... 68
4.9.	Utilidades o pérdidas por cabra en los diferentes meses del año (Agosto 1988 - Julio

1989) en tres rebaños caprinos.....	72
4.10. Producción de leche acumulada durante un año (Agosto 1988-Julio 1989) en tres hatos del sistema pastoril de bovinos.....	78
4.11. Tipos de vegetación.....	83

INTRODUCCION

La ganadería familiar ha sido poco estudiada en México desde el punto de vista integral, ya que la mayoría de los trabajos realizados tienen un enfoque disciplinario, que han dado como resultado la implementación de proyectos específicos o el planteamiento unilateral de soluciones a los problemas de los productores, que normalmente se basan únicamente en la experiencia del investigador. De lo anterior se deriva que muchos de los proyectos y planteamientos no respondan a las necesidades, idiosincrasia y circunstancias del sector campesino, principalmente el de escasos recursos económicos y tecnológicos de nuestro país.

Este tipo de ganadería familiar, es la que se practica en México por pequeños propietarios con una extensión de terreno menor a cinco hectáreas, así como por ejidatarios y comuneros (Flores, 1981); con frecuencia en los trabajos publicados se refieren a ella para citarla simplemente como ganadería silvoagropecuaria, tradicional, marginal, de subsistencia, no capitalista o campesina, sin aceptar ni reconocer su importancia en el proceso de producción del país. Sin embargo, de acuerdo con la Secretaría de Industria y Comercio (SIC)(1975) es el tipo de ganadería predominante en México, por operar con más del 50 por ciento de la población total de cabezas de bovinos y ovinos, 80 por ciento de los

animales de trabajo y 43 por ciento de las aves.

La característica de los programas de apoyo al desarrollo de esta ganadería han sido: mejoramiento de los animales criollos a travez de programas como aparcería, canje de sementales y paquetes familiares de especies menores, mejoramiento de la alimentación por medio del uso de alimentos balanceados y construcciones sofisticadas e insistencia en manejar las explotaciones ganaderas familiares como ganadería especializada. A pesar de lo anterior los productores continúan utilizando prácticas de manejo heredadas de sus antepasados y las que desarrollan como producto de su relación con el medio, con pocas innovaciones tecnológicas modernas, de aquí que se considere importante conocer las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales utilizados por la ganadería familiar, que es practicada por el sector campesino más numeroso y el más atrasado económicamente de México; de modo que se obtenga información de primera mano, que capte las necesidades y problemas reales de los productores, para en base a ello se programe su desarrollo.

En el presente estudio se identificaron las principales actividades productivas de los campesinos del ejido Agua Nueva, Mpio. de Saltillo, Coah. y dentro de dichas actividades se caracterizó a la ganadería familiar y se analizaron sus sistemas de producción. Los objetivos específicos que se plantearon al desarrollar el presente estudio fueron los siguientes:

- 1) Evaluar y monitorear la tecnología empleada en el manejo de los animales y aprovechamiento de los recursos utilizados por los sistemas pastoriles.
- 2) Generar un análisis económico en los sistemas pastoril bovino y pastoril caprino.
- 3) determinar la producción forrajera, uso actual y potencial productivo del componente pastizal.

Las hipótesis que se verificaron para el presente trabajo fueron las siguientes:

- 1) La ganadería familiar se puede tipificar en sistemas de producción para su estudio y análisis.
- 2) El productor ejidal posee su propia tecnología pecuaria en el manejo los animales domésticos.
- 3) Los procesos de los sistema de producción animal están limitados por la disponibilidad de re cursos pecuarios.
- 4) El pastizal regula los procesos de producción en los sistemas pastoriles.
- 5) El componente pastizal está en su mínima capacidad productiva.

REVISION DE LITERATURA

La ganadería familiar constituye un componente de la unidad de producción campesina, es un tipo de actividad secundaria que está estrechamente relacionada con la agricultura y el aprovechamiento forestal que realizan los productores; se lleva a cabo en poca extensión de terreno que generalmente es de temporal, se carece de infraestructura suficiente para el manejo de los animales, se utilizan los insumos obtenidos en la unidad de producción; los conocimientos tecnológicos para su manejo son el resultado de la evolución de las relaciones del hombre y su medio, así como de las relaciones sociales de producción y de las tradiciones tecnológicas basadas en el ensayo y el error (Plan Puebla, 1986; Berdugo, 1987).

El número de especies animales que crían las familias campesinas está de acuerdo a la disponibilidad de recursos para la alimentación de los mismos y de mano de obra; es común observar la crianza diversificada de especies de animales domésticos y la venta de los productos no están sujetas a contratos de provisión al mercado (Núñez, 1979).

La crianza de los animales domésticos está definida de acuerdo a las necesidades familiares, tales como la adquisición de alimentos que la familia no produce, gastos de salud, educación, insumos y servicios productivos; por lo

que se considera a la ganadería familiar como una fuente de ahorro, que busca optimizar el aprovechamiento de la mano de obra familiar y de la tierra, mediante la diversificación de las actividades productivas (Amachi, 1986).

La ganadería familiar tiene relación recíproca con la agricultura a tal grado que no se pueden individualizar ambas actividades; la ganadería familiar apoya a la agricultura con animales para tracción, transporte, abono orgánico y representa una reserva económica para la adquisición de insumos agrícolas; a su vez la agricultura retribuye con granos, residuos de las cosechas y pastos silvestres para la alimentación de los animales (Berdugo, 1987).

Los conceptos que se emplearon en el desarrollo del presente trabajo fueron tomados de las publicaciones que sobre ganadería familiar ha desarrollado el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural (CEDERU) del Colegio de Postgraduados (Núñez, 1979; Amachi, 1986; Berdugo, 1987).

El Enfoque de Sistemas en el Estudio de la Ganadería Familiar.

Por las características de la ganadería familiar, su importancia se ha enmarcado dentro de un contexto socioeconómico, explicando su existencia a partir de la organización de la familia y los recursos para la producción; bajo este enfoque los estudios se llevan a cabo a nivel de la unidad de producción campesina, como punto de partida para entender el papel de la ganadería familiar en la economía de las famili

lias campesinas (Núñez, 1979). Sin embargo, cuando se considera a la ganadería familiar como actividad productiva su análisis ha sido bajo el enfoque de sistemas o tipificación de las actividades pecuarias en base a la especie animal en explotación, finalidad de la producción, insumos y recursos económicos disponibles (Flores, 1981; García, 1983). La revisión amplia sobre los enfoques de investigación en ganadería familiar y sus sistemas de producción los presenta Vargas *et al.* (1989).

En la producción animal los sistemas son complejos, se componen y sufren la influencia de factores biológicos, climáticos, sociales, culturales y económicos; sin embargo, todo sistema presenta elementos definibles, conocidos como componentes, entradas, relaciones entre componentes (interacciones), salidas y límites (García, 1983). El enfoque de sistemas al considerar que todos los componentes de la producción constituyen una unidad estructural y funcional de la actividad pecuaria, supera las limitantes del enfoque especializado (por áreas del conocimiento) en el análisis de la producción animal; la caracterización de la ganadería familiar en base a sistemas, permite hacer un análisis de la situación actual de la misma, describir sus rasgos distintivos, examinar a mayor profundidad los recursos existentes, conocer el modo de producción y jerarquizar los problemas de acuerdo al caso (Galina, 1985). A menudo resulta que el comportamiento de la producción animal es distinta cuando se le estudia en forma aislada, que cuando se le integra, es de-

cir, el hecho de agruparla no responde totalmente a la manera como se espera se comporte en base al conocimiento científico previo que de un elemento individual se tiene (García, 1983). Así por ejemplo, una vez determinado el sistema de producción bajo estudio y delimitado a una región determinada, las recomendaciones se hacen para un amplio número de productores.

Los estudios relacionados con el conocimiento del productor son básicos, por lo que los estudios de diagnóstico deben de ser amplios y dar importancia no solamente a las encuestas y observación participante (participación directa del investigador en el procesos de producción), sino también al seguimiento de las actividades productivas, para obtener más información sobre cambios en la productividad de acuerdo a la toma de decisiones; en el estudio de los sistemas de producción el productor debe estar presente desde el principio a través del diagnóstico y considerar la información de mercado para fijar el marco macroeconómico; después del diagnóstico cuidadoso puede tenerse una idea clara de cual es la demanda de tecnología (Villarreal y Murphy, 1984). En la práctica todos los productores son diferentes en lo que respecta a objetivos, medio ambiente y probablemente tecnología, sin embargo, los recursos para investigación no son suficientes como para hacer del productor la base de estudio y su posterior mejora (Hart, 1979).

Los componentes de un sistema de producción animal son el clima, suelo, pastizal, complemento alimenticio, ani-

males, parásitos, instalaciones, utensilios, fuerza de trabajo y productos obtenidos; mientras que los procesos son el mejoramiento genético, reproducción, salud animal, cadena alimenticia y cambios en el pastizal (Nahed y Parra, 1984). De acuerdo con Hart (1979) para el análisis de sistemas se deben de seguir los siguientes pasos: identificación del sistema, construcción de un modelo conceptual preliminar, modificación y revalidación del modelo si es necesario; todos estos pasos tienen como meta principal llegar a entender la relación entre la estructura y función de un sistema.

Si se adopta como metodología describir el sistema y evaluar diferentes modificaciones al mismo, la investigación en sistemas de producción se puede hacer dentro del agroecosistema del productor; los cambios que se pueden considerar son: cambiar un componente, cambio en el arreglo espacial de los componentes, cambio en el arreglo cronológico y sus combinaciones respectivas (Hart, 1979).

Principales Sistemas de Producción en la ganadería familiar.

Esparza (1969) al sistematizar la información de la producción animal en el sector campesino reporta al sistema extensivo de ganado bovino, sistema mixto de bovinos (animales de trabajo) y caprinos y ovinos. De Alba (1976) define a los sistemas a nivel familiar como de subsistencia, que son intentos locales de producción animal en ganado menor y mayor; enfatiza que estos sistemas son indefinidos para la tecnología escrita, pero muy importantes para la economía fa

miliar, a veces por tradición, pero en otras porque representa un nivel precario pero eficiente de utilizar los recursos naturales. Otros autores han definido los sistemas como de ganadería mixta nomádica, ganadería de agostadero, ganadería de patio, ganadería agrícola, ganadería mixta transhumante, lechería familiar y lechería tropical (González *et al.*, 1981; Fondos Instituidos Relacionados con la Agricultura (FIRA), 1985). La mayoría de los trabajos realizados sobre ganadería familiar se circunscriben a la región centro del país, pero para fines del trabajo se presenta una descripción de los principales sistemas de producción animal más comunes que practican las familias campesinas, sin que éstos estén reportados para el norte de México.

Sistema pastoril de bovinos de carne.

En este sistema se incluyen todos aquellos productores que crían ganado bovino, se hace uso de áreas de pastoreo frecuentemente distantes durante la estación lluviosa y en la estación seca se aprovecha el forraje remanente de las cosechas agrícolas, puede usar también áreas de pastizales montañosas poco accesibles en otras épocas del año (Díaz *et al.*, 1986; Jasiorowski, 1983). Los animales pueden vivir permanentemente en el pastizal y estos son propiedad de varios productores (González *et al.*, 1981). El ganado en explotación es criollo adaptado a las condiciones socioeconómicas de los productores, aunque se está dando mucha importancia a la cruce con ganado cebú y en menor grado con razas europeas (FIRA, 1985). Los productos que se obtienen son novillos pa-

ra abasto y becerros que se finalizan en otras regiones del país (Mújica, 1978), buena proporción de ellos se exportan a los Estados Unidos, conocidos como "Changos" en el mercado americano.

Sistema Pastoril Caprino de Producción de Leche y cabrito.

Los caprinos que se explotan en el norte de México para la producción de leche y cabrito son animales criollos cruzados con las razas Nubia, Saanen, Alpina, Granadina y Toggenburg (Rodríguez, 1963). La alimentación de los caprinos depende exclusivamente del pastoreo en terrenos ejidales, orillas de carreteras, vías de ferrocarril y áreas agrícolas (Meza, 1987; Juárez, 1984); en las áreas de pastoreo consumen plantas como la hierba del negro (*Sphaeralcea angustifolia*) y el zacate aparejo (*Muhlenbergia repens*) reportados por Orta (1981); mariola (*Parthenium incanum*), gatúño (*Acacia greggii*), gobernadora (*Larrea tridentata*) y nopal (*Opuntia* sp.) (Vázquez, 1981); zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*), encino (*Quercus intricata*) y correoso (*Rhus microphylla*) (Rodríguez, 1987) y muchas otras especies de hierbas, zacates y arbustos.

En la reproducción de los animales como criterio único para definir la fecha de empadre es que las pariciones ocurran en la época de lluvias, que es cuando el agostadero se encuentra en buenas condiciones (verano), aunque algunos productores empadran sus animales cuando están en buenas condiciones de carne (estación de lluvias) y los partos ocurren

en el invierno (González, 1969; Avila, 1985; Díaz, 1987); la duración del empadre es de dos semanas en los empadres controlados y en los continuos durante todo el año (Taboada, 1988). La relación de hembras por macho durante el apareamiento es muy variable, para el empadre de verano Avila (1985) reporta de ocho a 36 hembras por semental y de 16-37 hembras en el estudio realizado en el Altiplano Potosino-Zacatecano por Esparza (1988).

La fertilidad de las cabras varía de acuerdo con la raza o nivel de mestizaje, bajo condiciones de pastoreo Esparza (1988) reporta valores 38-77 por ciento, mientras que Cruz y Ríos (1987) en cabras estabuladas la fertilidad fue de 87 a 94 por ciento. La prolificidad reportada varía dependiendo de la raza, así por ejemplo, en las cruces de cabras criollas en San Luis Potosí se encontraron valores de prolificidad de 110 a 140 por ciento (Díaz, 1981) y de 140 a 160 bajo condiciones simintensivas en Chihuahua (Levario, 1986). El porcentaje de abortos reportados es de 13 a 82 en condiciones de pastoreo extensivo (Delgado, 1988) y de 24 a 50 por ciento en semiestabulación (Cruz y Ríos, 1987). Durante los partos es cuando se utiliza una mayor cantidad de mano de obra para el manejo de las crías (Taboada, 1988). La mortalidad de cabritos del nacimiento a la primera semana de edad varía de dos a 24 por ciento en pastoreo extensivo (Esparza, 1988). El destete de las crías machos ocurre al momento de la venta y de las crías hembras el destete es en forma natural, al descender la producción de leche e iniciar su

alimentación a base de forraje (Taboada, 1988).

En el aspecto sanitario bajo condiciones extensivas Delgado (1988) reporta que la tasa de incidencia de enfermedades que más afectan al ganado caprino fueron conjuntivitis (uno a 14 por ciento), enteritis (14.5 por ciento), ectima contagioso (14.5 a 22 por ciento en animales jóvenes) y estomatitis (60 por ciento).

La infraestructura disponible para el manejo de los animales son corrales contruidos con materiales de la zona, que sirven de resguardo nocturno y se usan para la ordeña; también se dispone de aguajes y cuando no se tienen se utilizan las acéquias (Meza, 1987). La problemática que atraviesa la ganadería caprina es la falta de pastores, existencia del minifundio, sobrepastoreo, falta de apoyo crediticio, sacrificio indiscriminado de animales, intermediarismo en la comercialización, falta de investigación en sistemas tradicionales, bajos índices reproductivos, elevada tasa de mortalidad, falta capacitación y organización de los productores caprinos y bajo precio de venta de los productos (Juárez, 1984; FIRA, 1985).

Sistema Mixto.

Este sistema lo define González *et al.* (1981) como un hato constituido por bovinos, caprinos y equinos, cuidados por un miembro de la familia; los animales deambulan en los agostaderos de ejidos y comunidades. Al ser los animales de trabajo un componente de la unidad de producción, la

mayor parte de las familias campesinas tienen de tres a cuatro animales de trabajo, siendo estos un recurso necesario para las actividades agrícolas (Esparza, 1969) y que representan también un significativo capital para las familias que disponen de ellos, incluso donde las condiciones agrícolas son favorables (Jiménez *et al.*, 1983).

El arrendamiento de los animales de trabajo por sus propietarios es una práctica común en el medio rural; el estiércol se usa como abono orgánico y en forma directa los animales se utilizan para limpiar los terrenos agrícolas (Amachi, 1986). De este sistema se obtienen animales para la venta cuando el productor se ve imposibilitado en saldar alguna necesidad económica con la venta de otros animales domésticos (Jiménez *et al.*, 1983; Amachi, 1986).

Sistema de traspatio o de solar.

Este sistema se practica en todo el país, está formado por el conjunto de animales que se explotan en el patio de la casa habitación de la familia en el medio rural; dentro de las especies animales explotadas se encuentran los porcinos, aves, conejos y colmenas (Berdugo, 1987). La cría del cerdo forma parte importante de la economía familiar, es de gran ayuda cuando hay que solventar gastos imprevistos, donde se convierte en el platillo principal o bien es el recurso económico para salvar la situación (Maqueda, 1984; FI-PA, 1985). La problemática que enfrenta la cría de cerdos está dada por la baja productividad y calidad de los animales,

difícil de modernizarse a corto plazo, falta asistencia técnica, elevado intermediarismo en la comercialización y el peligro de las enfermedades zoonóticas de las que es transmisor (Maqueda, 1984; Arias, 1975). La crianza de las aves tiene la finalidad principal de complementar la dieta de la familia, es común la cría de gallinas y pavos (Arias, 1975).

El Pastizal Como Componente de la Ganadería Familiar.

El pastizal consiste de todas aquellas tierras que producen forraje nativo para los animales y aquellos terrenos que han sido revegetados natural o artificialmente para proveer una cubierta de forraje que se maneje como vegetación nativa, y por las características físicas del suelo o errática precipitación no se puede utilizar con fines agrícolas (Huss, 1984). Una de las unidades naturales de primordial importancia que se observa en el pastizal es la vegetación, la cual es consumida por los animales domésticos y transformada en productos biológicos; su importancia también radica en que se pueden obtener fibras, ceras, forraje de corte (nopal), productos medicinales y maderas (Jameson, 1984).

La vegetación se ve influenciada por factores tales como los animales, suelo, topografía, clima y tiempo; que al interactuar estos factores nos dan una sucesión de plantas (Mosley *et al.*, 1986). Una comunidad de plantas tiene un potencial para soportar un cierto tipo proporción y cantidad de especies; las plantas de una comunidad que tienen el mis-

mo suelo, topografía, clima y reacción similar al manejo componen un sitio ecológico, que se puede mapear y dársele un nombre descriptivo (Range Inventory Standardization Committee (RISC), 1983). El sitio de pastizal es la unidad mínima de manejo y se define como un tipo distintivo de tierra que difiere de otro tipo de pastizal en su habilidad para producir una comunidad natural de plantas característica, su existencia es el producto de todos los factores ambientales responsables para su desarrollo (Soil Conservation Service (SCS), 1981). Para evaluar el estado actual de los sitios de pastizal se usa el término condición, que se considera como un método que mide la similitud de la vegetación presente con el potencial natural de la comunidad; la condición no señala y no pretende proveer información acerca de la productividad potencial del recurso, pero sí determinar como el uso lo está cambiando o puede cambiarlo (Christie, 1978).

A la condición del pastizal frecuentemente se le ha llamado el estado de salud del pastizal; existen dos aproximaciones para determinar la condición, que involucran diferentes conceptos y requieren diferentes evaluaciones: se puede hacer una evaluación a largo plazo del potencial productivo del sitio y, el otro es una evaluación de la producción presente en relación con el potencial de producción para un uso dado del sitio (RISC, 1983). Las especies de plantas existentes en el pastizal son usadas en la evaluación de la condición; al estudiar un pastizal lo primero que se debe de hacer es determinar la composición de especies de la comu

nidad mediante su rendimiento, cobertura, densidad o frecuencia (Mosley *et al.*, 1986). Como cada metodología que se emplea para determinar la condición mide diferentes atributos de la vegetación, la medida apropiada debe de coincidir con los objetivos de estudio (Wilson y Tupper, 1982).

MATERIALES Y METODOS

Localización y Descripción del Area de Estudio.

El estudio se realizó de agosto de 1988 a julio de 1989 en el ejido Agua Nueva, Municipio de Saltillo, Coah., cuyo poblado se encuentra en el kilómetro 25 de la carretera Saltillo - Concepción del Oro, Zac. Se ubica en las coordenadas $25^{\circ} 06' 19''$ y $25^{\circ} 16' 42''$ de latitud norte, y $101^{\circ} 03' 36''$ y $101^{\circ} 11' 58''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich (Figura 3.1); la altitud es de 1900 msnm en los valles y de 3100 msnm en las partes montañosas (Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), 1978a). El ejido colinda al norte y al oeste con el ejido Providencia, al sur con el ejido Carneros y el Rancho los Angeles, al este con pequeñas propiedades y el ejido de La Trinidad.

El clima se clasifica como muy seco, semicálido muy extremo, con lluvias en verano y sequía corta (canícula) en la época de lluvias (BWhw'(e)); la precipitación promedio anual es de 300 mm, la precipitación invernal varía entre cinco y 10 por ciento del total anual, la temperatura media anual es de 19.2°C (Mendoza, 1983).

El Ejido cuenta con una población de 880 habitantes que se desglosa de acuerdo a las edades en el Cuadro 3.1, dentro de la infraestructura del ejido se puede citar el abastecimiento de agua potable, preprimaria, primaria y se-

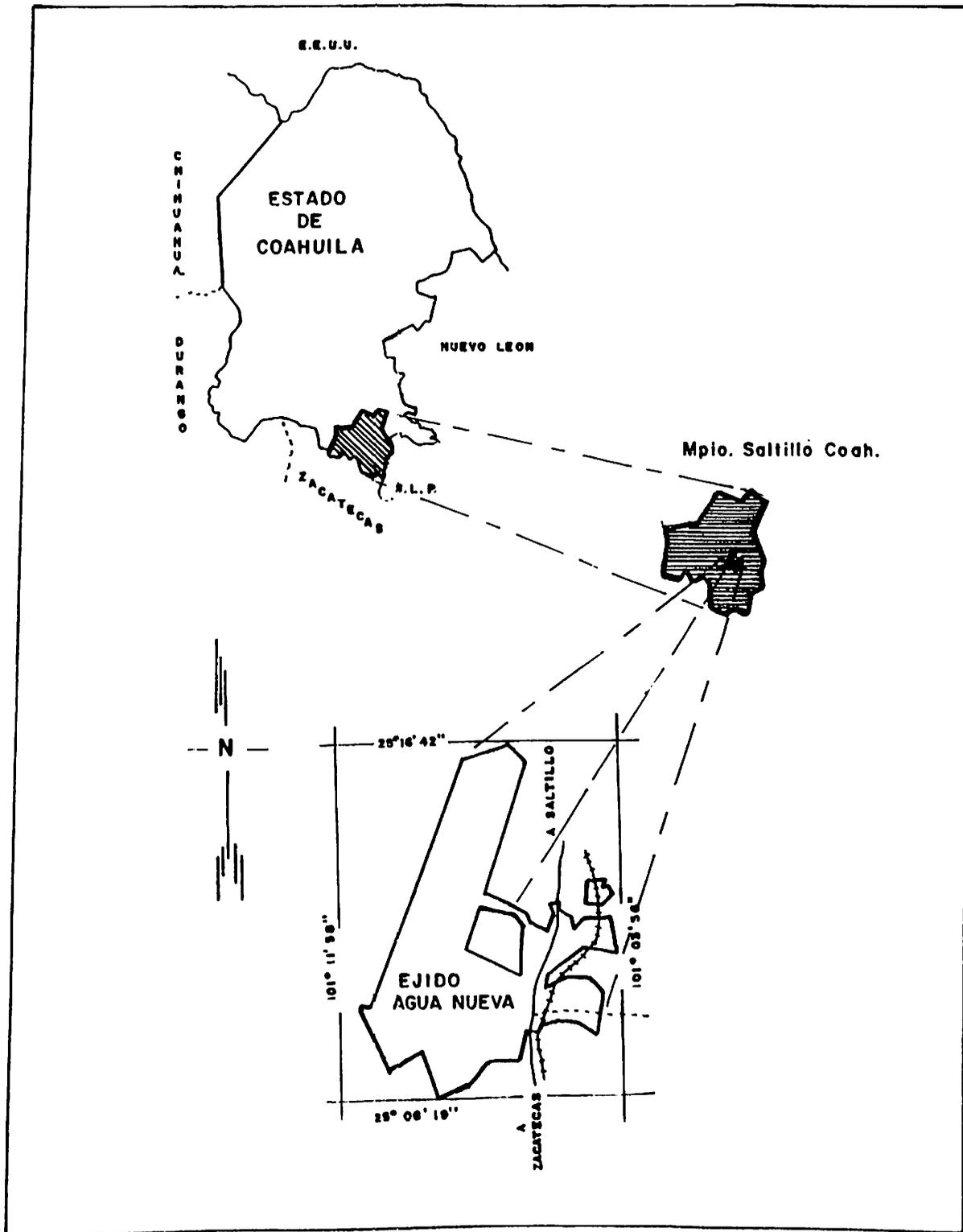


Figura. 3.1 Localización geográfica del ejido Agua Nueva.

cundaria, energía eléctrica, teléfono rural, carretera pavimentada; la superficie total es de 11, 209 ha, de las cuales 105 corresponden al fundo legal o casco del ejido.

Cuadro 3.1 Estructura de la población del Ejido Agua Nueva.

EDAD (Años)	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%
1-14	180	188	368	41.8
15-29	137	133	270	30.7
30-44	57	54	111	12.6
45-60	40	39	79	9.0
+ 60	29	23	52	6.0

Las unidades de suelos predominantes en el Ejido Agua Nueva de acuerdo con CETENAL (1978b) son litosol en las partes montañosas, rendzinas en el pie de montaña, feozem calcárico en los valles intermontanos, xerosol cálcico y háplico en las planicies (Figura 3.2)

Los tipos de vegetación reportados por la Comisión Técnica Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostaderos (COTECOCA) (1979) corresponden al bosque acicuilifolio, pastizal mediano abierto, pastizal amacollado y el matorral inerme parvifolio. En los cuales predominan zacates como el navajita azul (*Bouteloua gracilis*), navajita velluda (*B. hirsuta*), banderilla (*B. curtipendula*), gigante (*Leptochloa dubia*), temprano (*Setaria macrostachya*), popotillo azucarado (*Bothriochloa saccharoides*), amor (*Eragrostis trichodes*) y tres barbas (*Aristida* sp.); así como especies características del clima árido, entre las que se encuentra el

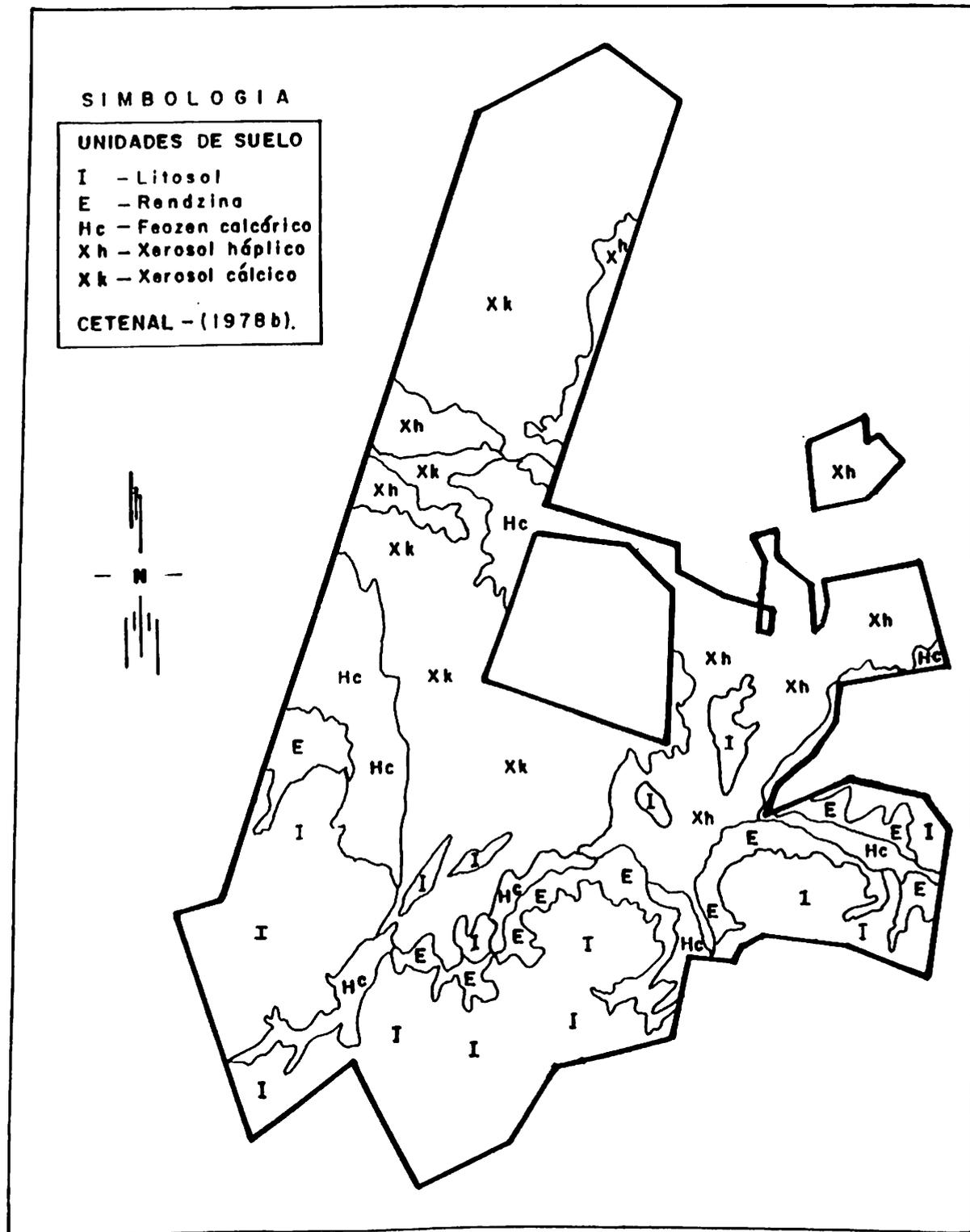


Figura. - 3.2 Principales unidades de suelo en el ejido Agua Nueva.

nopal cuijo (*Opuntia cantabrigiensis*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*), palma samándoca (*Yucca carnerosana*), sotol (*Dasy^llirion palmeri*), guapilla (*Agave striata*) y cortadillo (*Nolina cespitifera*).

Selección de la Comunidad.

En la primera parte del estudio se tuvo que seleccionar la comunidad para lo cual se consideró lo siguiente:

- a) Similitud en las características sociales, económicas, culturales, tecnológicas y ecológicas a las comunidades circunvecinas a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- b) Que la tenencia de la tierra fuera ejidal, con una agricultura básicamente de temporal.
- c) Que la ganadería fuera predominantemente de tipo familiar.
- d) Que los problemas de manejo del recurso pastizal fueran representativos de la zona.
- e) Que hubiera disposición por las autoridades ejidales, por conocer y solucionar los problemas de los miembros de su comunidad dedicados a la ganadería.

Caracterización de las Actividades Productivas y los Sistemas en Producción Animal.

La segunda parte del estudio consistió en caracterizar las actividades productivas del ejido Agua Nueva y los

sistemas que se practican en la ganadería familiar. Para conocer las actividades productivas practicadas en la comunidad se tomó al ejido como la unidad básica de estudio, utilizando como método de trabajo la encuesta directa a 68 ejidatarios (58 por ciento de la comunidad) y la observación participante descrita por (Villarreal y Murphy, 1984), recabándose información sobre:

- a) Composición familiar. Principalmente sobre Jefe de familia, hijos mayores y menores de 12 años, parientes y escolaridad.
- b) Orientación de la mano de obra. Agricultura, ganadería, agricultura - ganadería, silvicultura, cooperativa, artesanías, comercio y trabajo fuera del predio.
- c) Uso de la parcela familiar. Agostadero, labor (temporal, riego), tenencia de la tierra (rentada, pequeña propiedad, ejidal y superficie en otro ejido)
- d) Principales cultivos. Maíz, frijol, cebada, avena, frutales y producción por hectárea en cada cultivo.
- e) Principal actividad ganadera. Cría de bovinos, caprinos, aves, cerdos y finalidad de la producción.
- f) Importancia de la ganadería familiar. Producción de alimento, ahorro o liquidez diaria, tracción

y transporte, aumento de ingresos, distrae tiempo, implica riesgos.

La metodología utilizada para identificar y caracterizar los sistemas de producción animal practicados en el ejido fue la descrita por Nahed y Parra (1984), Villarreal y Murphy (1984) y Galina (1985).

Para obtener información de la actividad pecuaria se efectuaron recorridos a las áreas de agostadero del Ejido, en donde se observó el pastoreo de los animales (clase de animales y los criterios de organización). Con lo anterior se tuvieron las bases para formular las preguntas de la encuesta en esta segunda etapa del trabajo, destinada a conocer las actividades productivas y los sistemas de producción.

Las encuestas se efectuaron de acuerdo al formulario siguiente:

- a) Bovinos. Estructura del hato (vacas, bueyes, novillos (uno-dos años), becerros, vaquillas), raza, manejo, infraestructura utilizada, productos obtenidos y comercialización.
- b) Caprinos. Estructura del rebaño (vientres primas, sementales y crías), raza, manejo, infraestructura utilizada, productos obtenidos y comercialización.
- c) Ovinos. Estructura del rebaño (vientres, sementales y corderos), raza, infraestructura utiliza-

da, productos obtenidos y comercialización.

- d) Cerdos. Estructura de la piara (vientres, sementales y crías), manejo, infraestructura, productos y comercialización.
- e) Aves. Composición de la parvada (gallinas, pollos, crías, gallos y pavos), manejo, infraestructura y finalidad de la producción.
- f) Equinos. Estructura del hato (caballos, yeguas, mulas y asnos), infraestructura y finalidad de su crianza.

Para la clasificación de los sistemas de producción en la ganadería familiar del Ejido Agua Nueva se consideró a la raza animal en explotación, objetivo de crianza finalidad productiva, producto final obtenido, infraestructura disponible, recursos alimenticios utilizados y las interrelaciones del sistema con otras actividades productivas, criterios reportados por González *et al.* (1981), Flores (1981) y FIRA (1985).

Análisis del Proceso de Producción y Valor Económico.

Una vez determinados los sistemas de producción animal en la ganadería familiar de la comunidad, como la tercera parte del trabajo se analizó la tecnología tradicional empleada en el sistema pastoril caprino y en el sistema pastoril de bovinos, así como los costos que representa su implementación. Para conocer la tecnología empleada y los costos de producción en los dos sistemas se seleccionaron tres

unidades de producción para cada uno de ellos, en las que durante un año (agosto 1988 a julio 1989) se registraron las actividades que realizaban los productores para el manejo sus animales en los siguientes aspectos:

- a) Cambios en la estructura del rebaño a través del año (compra y venta de animales).
- b) Reproducción. Fecha de empadre, duración y método de empadre, relación macho-hembra durante el empadre, cuidados durante el empadre, cuidados al parto, mortalidad de crías postparto (primera semana de edad) y edad al destete.

Los parámetros reproductivos evaluados en el sistema pastoril caprino de queso y cabrito fueron los siguientes:

$$\% \text{ fertilidad} = \frac{\text{Núm. hembras paridas}}{\text{Núm. hembras al empadre}} \times 100$$

$$\% \text{ Prolificidad} = \frac{\text{Núm. cabritos nacidos}}{\text{Núm. hembras paridas}} \times 100$$

$$\% \text{ Mort. crías} = \frac{\text{Crías muertas primera semana}}{\text{Núm. crías nacidas}} \times 100$$

$$\% \text{ Reemplazos} = \frac{\text{Crías para reemplazo}}{\text{Crías destetadas}} \times 100$$

- c) Sanidad. Vacunaciones, desparasitaciones enfermedades presentadas, control de enfermedades y medicamentos utilizados.

El parámetro evaluado en el aspecto sanitario fue la sitasa de incidencia de las principales enfermedades con la si

quiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Núm. animales afectados}}{\text{Total animales del rebaño}} \times 100$$

- d) Alimentación. Horario de pastoreo, tipo de vege
tación utilizada, distancia recorrida, distribu
ción en los pastizales del ejido y plantas con
sumidas.
- e) Suplementación. Meses en que se proporciona, ti-
po de animales suplementados, ingredientes utili
zados y cantidad por animal.
- f) Ordeña. Número de animales en producción, hora
de ordeña, frecuencia y productos obtenidos por
la ordeña.
- g) Comercialización. Productos comercializados, pre
cio de venta, lugar y época de venta.

Con la información recabada durante el seguimiento de las actividades realizadas por los productores se proce
dió a describir la tecnología empleada, calcular los paráme-
tros productivos, problemática y elaboración de un calenda
rio del manejo tradicional para los dos sistemas de produc-
ción bajo estudio (pastoril caprino y pastoril de bovinos.
Los registros de costos y precios de los productos sirvie-
ron para calcular las utilidades netas obtenidas durante el
año que duró el estudio.

Con la finalidad de determinar el efecto de cada una de las variables de importancia económica en la utilidad ne-

ta por cabra (sistema pastoril caprino) se desarrolló un análisis de regresión por pasos utilizando el siguiente modelo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \epsilon_i$$

donde: Y_i es la utilidad neta mensual por cabra, β_0 es la ordenada al origen; β_1 , β_2 , β_3 , β_4 , β_5 y β_6 , son coeficientes de regresión correspondientes a: X_1 número de cabras en manejo, X_2 número de jornales, X_3 número de animales comprados para reemplazos, X_4 número de quesos vendidos, X_5 número de animales de desecho vendidos y X_6 número de cabritos vendidos, y ϵ_i el error experimental.

Para el sistema pastoril de bovinos, el análisis de regresión por pasos se realizó con el siguiente modelo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \epsilon_i.$$

donde: Y_i es la utilidad neta mensual por vaca; β_0 es la ordenada al origen; β_1 , β_2 , β_3 y β_4 , son coeficientes de regresión, correspondientes a: X_1 número de vacas en manejo, X_2 jornales utilizados, X_3 litros de leche vendidos y X_4 animales de desecho vendidos; ϵ_i es el error experimental.

Estudio del Componente Pastizal.

También dentro de la tercera etapa del trabajo se consideró el estudio del componente pastizal determinando:

- a) Uso actual del suelo.
- b) Infraestructura pecuaria disponible.

c) Tipos de vegetación.

d) Producción de forraje por tipo de vegetación.

El uso actual del suelo se definió mediante recorridos realizados por los terrenos del ejido, marcando en el plano topográfico la utilización que se estaba dando al pastizal por los usuarios.

Para delimitar los tipos de vegetación y representarlos en un mapa confeccionado para este efecto, se utilizó la metodología de COTECOCA (1979), que consistió en un reconocimiento general del área de pastizal, dando principal importancia a la fisonomía de las comunidades de plantas y se identificaron las especies dominantes en el paisaje; los tipos de vegetación se delimitaron únicamente en las áreas utilizadas para el pastoreo de los animales del ejido, descartando las áreas agrícolas; en el mapa de trabajo se localizaron los límites correspondientes a cada tipo de vegetación, rectificándose estos con el apoyo de un estereoscopio de doble observación con 3x de poder sobre fotografías aéreas tomadas por CETENAL (1975), correspondientes a la zona de vuelo 75A, de las siguientes líneas de vuelo:

Línea de vuelo 11, fotografías de la 45 a la 48.

Línea de vuelo 12, fotografías de la nueve a la 12.

Línea de vuelo 12A, fotografías de la 10 a la 15.

Línea de vuelo 13, fotografías de la 45 a la 51.

Línea de vuelo 14, fotografías de la cinco a la ocho.

Para delimitar la producción forrajera y la composición de especies, en cada tipo de vegetación del área de estudio se utilizó la información obtenida de las fotografías aéreas, de tal manera que se muestrearon todos los tipos de vegetación presentes en el área de pastizal. Para la determinación de la producción de gramíneas en el estrato I (herbáceas) se utilizaron parcelas de 1 m², este tamaño fue seleccionado debido a la baja cobertura existente de este grupo de plantas en el área de estudio y este fue el tamaño de cuadrante que incluía a un mayor número de especies.

El tamaño de muestra para determinar la producción de forraje del estrato I, se calculó mediante un muestreo de 26 muestras de 1 m², distribuidas al azar en el área total del pastizal; se determinó peso seco y los datos obtenidos fueron sustituidos en la fórmula siguiente:

$$N = \frac{t^2 S^2}{(E)^2} = \frac{(1.708^2) (15620)}{(16)^2} = 177.998$$

donde:

t, es el valor de tablas = to.1/2, 25 g.l. = 1.708

g.l., grados de libertad = n-1 = 25

S², varianza de la muestra = 15620.0 kg/ha.

E, máximo alejamiento entre la media real y la media de muestreo = 16 kg/ha.

Del Tamaño de muestra calculado para determinar la producción de zacates sólo se realizaron 157 por falta de tiempo y personal, los cuales se aplicaron en forma aleatoria y proporcional a la superficie ocupada por cada tipo de

vegetación en el área de estudio como se muestra en el Cuadro 3.2.

Cuadro. 3.2. Distribución de los muestreos para de determinar producción de forraje en el estrato I (Cherbáceas) y estrato II (arbustivas)

TIPO DE VEGETACION	ESTRATO I		ESTRATO II	
	Núm.	%	Núm.	%
Total muestras cosechadas	157	100	58	100
Asociación <i>Yucca-Juniperus</i>	11	7	7	12
Matorral de <i>Berberis</i>	16	10	8	13
Matorral rosetófilo de <i>A-gave lecchuguilla</i>	19	12	9	15
Matorral inerme parvifolio de <i>Larrea-Flourensia</i>	20	13	11	20
Pastizal amacollado de <i>Aristida</i>	20	13	11	19
Matorral esclerófilo de <i>Quercus</i>	27	17	12	21
Pastizal mediano abierto de <i>Bouteloua</i>	44	28	0	0

Para las especies del estrato II (arbustivas) se utilizó el método de cosecha (Martín, 1980) en parcelas de 25 m² (5x5 m), con una altura de corte del nivel del suelo a 150 cm, que fue el nivel de ramoneo observado en los caprinos. El tamaño de muestra se calculó con el peso seco de 11 muestreos, sustituyéndose los datos en la siguiente fórmula:

$$N = \frac{t^2 S^2}{(E)^2} = \frac{(1.796^2) (7460.28)}{(16)^2} = 93.99$$

donde:

t, valor de tablas = $t_{0.1/2, g.l. 10} = 1.796$

g.l., grados de libertad = $n-1 = 10$

S^2 , varianza de la muestra = 7460.28 kg/ha de forraje.

E, máximo alejamiento entre la media real y la media de muestreo= 16 kg/ha.

El tamaño de muestra calculado fue de 94, pero debido a las limitaciones en la disponibilidad de recursos solo fueron cosechadas 58, distribuidas en el área de estudio como lo señala el Cuadro 3.2. Para especies voluminosas del género *Opuntia* se cosecharon únicamente el 10 por ciento de las pencas y se determinó el peso seco promedio, las raquetas restantes sólo se contó su número. Para especies arbustivas también voluminosos, pero de cosecha más fácil se cosechó el total de materia verde, pesándose en campo en una báscula de reloj de 10 kg, dejando tres submuestras de un kilogramo por cada parcela de arbustos cosechada, para determinar el contenido de humedad.

Después de cosechadas las muestras en el campo con su respectiva identificación, se sometieron a secado a una temperatura de 55°C en una estufa de aire forzado durante cinco días que fue cuando se obtuvo un peso constante. Una vez secas se procedió a calcular la producción de materia seca por m² y por hectárea para cada especie de planta por tipo de vegetación. Para la producción de materia seca obtenida en los dos estratos (I y II) se realizó un análisis de varianza, utilizando diseño de completamente al azar, bajo el siguiente modelo:

$$Y_i = \mu + \tau_i + \varepsilon_i$$

donde Y_i es la producción de materia seca (kg/ha) por estrato en cada tipo de vegetación; μ es la media de todas las observaciones; τ_i es el efecto de tipo de vegetación, i ($i=1,2,\dots,7$) y ϵ_i es el error experimental. Con los datos obtenidos del análisis de varianza se realizó una comparación de medias con la prueba de Tukey ($P \leq 0.01$).

Con los datos de producción de cada una de las especies encontradas en los dos estratos se determinó la composición botánica del forraje cosechado por tipo de vegetación, en base al porcentaje de materia seca que aporta cada especie de planta a la producción total de forraje del pastizal.

La descripción de los tipos de vegetación del área de estudio se realizaron de acuerdo a las unidades fisiográficas donde se delimitaron. La condición del pastizal para cada tipo de vegetación del área de estudio se calculó auxiliándose de las guías de COTECOCA (1979).

RESULTADOS Y DISCUSION

Actividades Productivas del Ejido Agua Nueva.

De la información obtenida de las fotografías aéreas y por observación en recorridos de campo, se encontró que el 90 por ciento del suelo se utiliza con fines pecuarios y el resto para agricultura y casco del ejido (Cuadro 4.1). La descripción de la estructura de las actividades productivas del ejido y su interrelación con las unidades de producción se presentan en la Figura 4.1., en donde se observa que como actividades silvoagropecuarias los ejidatarios practican la agricultura, ganadería y aprovechamiento forestal y como otras actividades practican la venta de fuerza de trabajo, comercio y artesanías.

Cuadro 4.1. Uso del suelo en 1989.

USO ACTUAL	SUPERFICIE (ha)	%
Agricultura	912	8.1
Potreros (Grupo colectivo)	2487	22.2
Pastizal (Uso comunal)	7390	66.0
Rosques	315	2.8
Casco del ejido	105	0.9

Agricultura.

De los datos obtenidos a partir de la encuesta realizada se presentan en el Cuadro 4.2, en donde se observa que

ACTIVIDADES SILVOAGROPECUARIAS

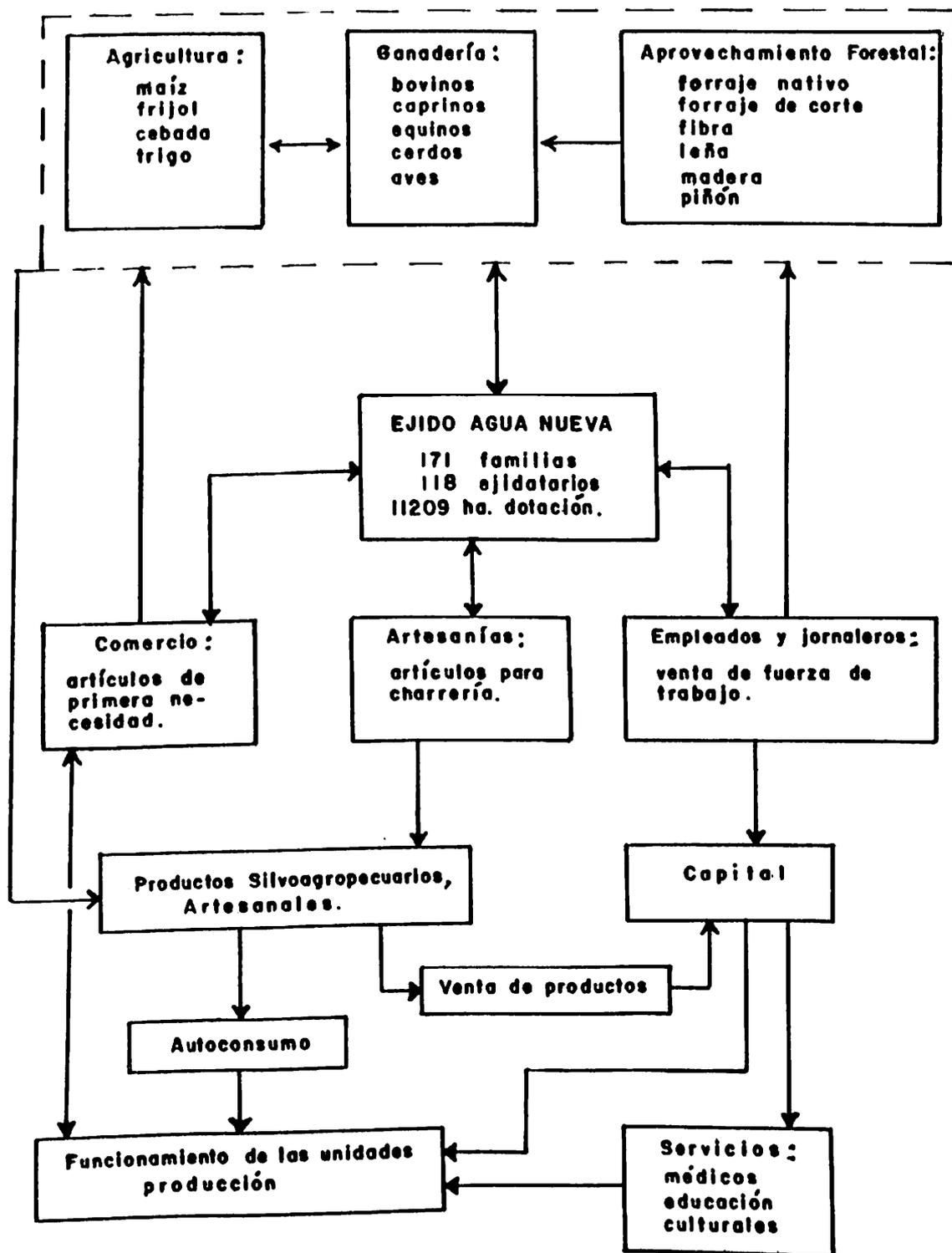


Figura... 4.1 Actividades productivas del ejido Agua Nueva.

el 88.2 por ciento de los ejidatarios entrevistados consideran a la agricultura como actividad principal, cultivando en promedio 3.1 ha de maíz y 1.1 ha de frijol bajo condiciones de secano (aprovechamiento de escorrentías naturales) aunque cuando las lluvias se presentan fuera de la época de siembra, la misma superficie se destina al cultivo de avena o trigo. Por la baja precipitación de la región (300 mm) los productores han construido canales para llevar el agua de las escorrentías provenientes de las cuencas hidrológicas hasta sus terrenos de cultivo (agricultura de secano), con lo cual obtienen producciones máximas de 900 kg/ha de grano de maíz.

Cuadro 4.2. Características de la actividad agrícola.

CARACTERISTICA EVALUADA	NUMERO	%
Ejidatarios del total de las familias de la comunidad	118	69
Superficie agrícola del ejido:		
Temporal (ha)	742	81.4
Riego (ha)	170	18.6
Agricultura actividad principal (de 68 entrevistados)	60	88.2
Tamaño de la parcela (ha)	6.8 (rango 3-15)	
Superficie abierta al cultivo (ha)	6.7 (rango 3-15)	
Cultivo de maíz (ha)	3.1 (rango 1-7)	
Cultivo de frijol (ha)	1.1 (rango 0.25-7)	
Cosecha de maíz grano (kg/ha)	237 (rango 0-917)	
Cosecha de rastrojo (kg/ha)	950 (rango 150-1500)	
Cosecha grano de frijol (kg/ha)	38 (rango 0-76)	

El grano que se obtiene de las cosechas agrícolas se destina al autoconsumo de la familia y a la alimentación de

algunos animales domésticos (grano de maíz), mientras que el rastrojo se destina a bovinos y equinos. Con fines agrícolas el ejido cuenta con 170 ha de riego, que están a cargo de dos grupos colectivos (65 socios en total), destinadas a la siembra de maíz elotero, trigo, cebada y hortalizas; los beneficios económicos obtenidos son bajos, dado el gran intermediarismo que se ejerce en la comercialización de los productos al momento de la cosecha.

De acuerdo con lo que se muestra en la Figura 4.1 la agricultura esta muy relacionada con la ganadería, proporcionándole subproductos agrícolas y granos, mientras que la ganadería proporciona la fuerza de trabajo para realizar las labores agrícolas y el acarreo de las cosechas, lo cual coincide con lo que se encontró en la ganadería familiar en el estado de Puebla por Amachi (1986).

Ganadería.

El 88 por ciento de los productores tiene relación con la ganadería de los cuales 18 por ciento la consideran como actividad principal y el resto como actividad secundaria; sin embargo, de acuerdo con lo que se presentó en el Cuadro 4.1 la mayor parte de los terrenos ejidales se utilizan con fines ganaderos.

La población de ganado existente en la comunidad está formada principalmente por bovinos y caprinos (Cuadro 4.3), aunque también se crían caballos, asnos, aves y cerdos. La infraestructura pecuaria disponible en el ejido Agua

Nueva se representa en la Figura 4.2., donde se aprecia que existen delimitaciones en las áreas de pastoreo que se utilizan con ganado bovino y caprino, sin embargo, la existencia de una sola fuente de agua permanente dificulta el total aprovechamiento del recurso pastizal.

Cuadro 4.3 Población ganadera del Ejido Agua Nueva durante 1989.

ESPECIE ANIMAL	NUMERO DE CABEZAS	UNIDADES ANIMAL
Bovinos	697	697
Caprinos	4016	602
Equinos	160	128
Cerdos	381	-
Aves	1124	-

La organización de la ganadería familiar en sus principales sistemas de producción, así como la interrelación con otras actividades productivas para el buen funcionamiento de la unidad de producción se presentan en la Figura 4.3, en donde se observa que la ganadería familiar como actividad productiva es un aporte más de productos para el autoconsumo y capital para el buen funcionamiento de la unidad familiar campesina. La ganadería familiar del ejido difiere de la que se ha reportado para la zona centro del país en cuanto a las especies animales en manejo y la fuente de su alimentación, siendo en este caso una ganadería que tiene como principal sustento la vegetación nativa, mientras que en la región centro del país juegan primordial importancia el uso de rastrojos, malezas y el forraje de corte.

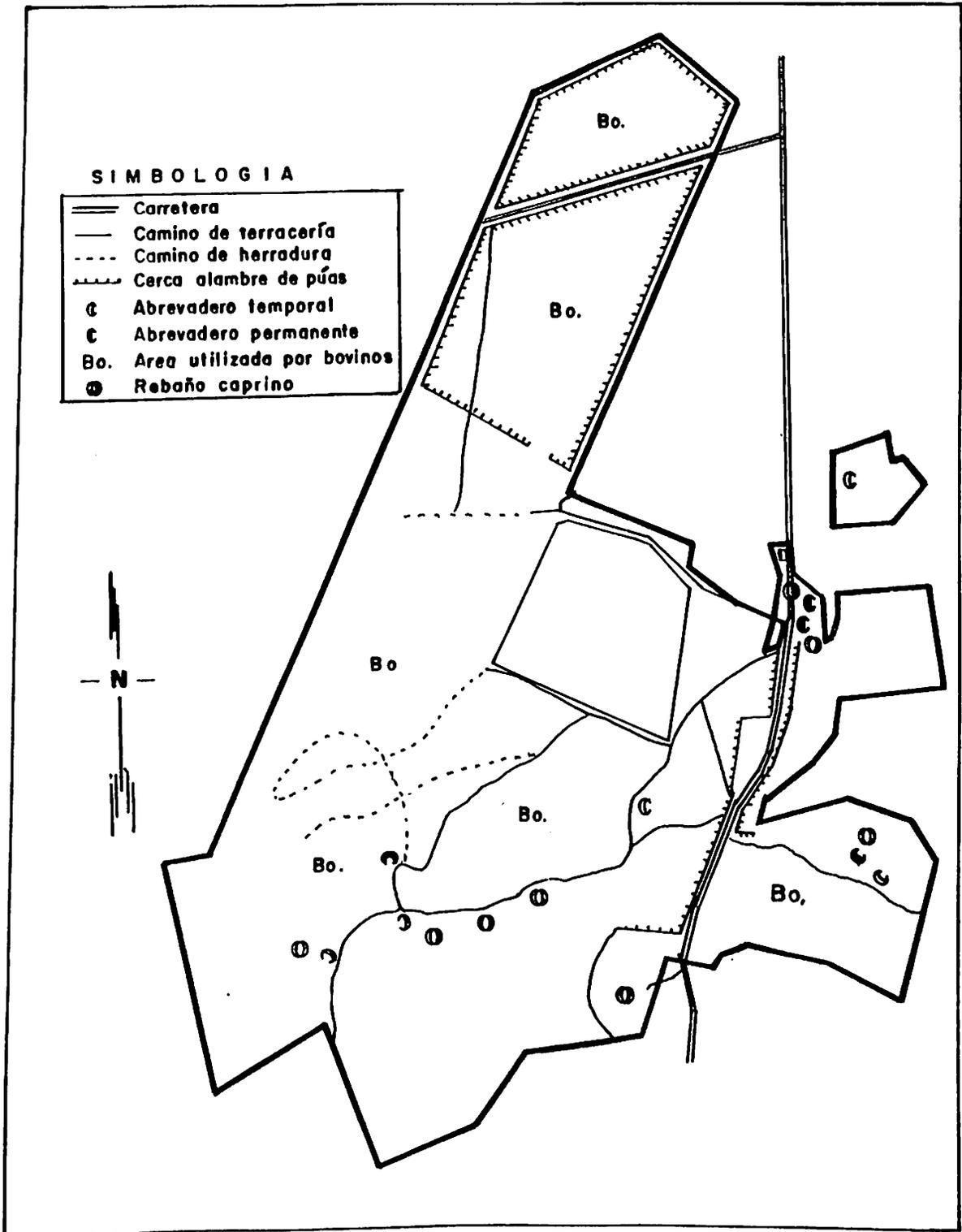


Figura. — 4.2. Infraestructura pecuaria y áreas de apacentamiento.

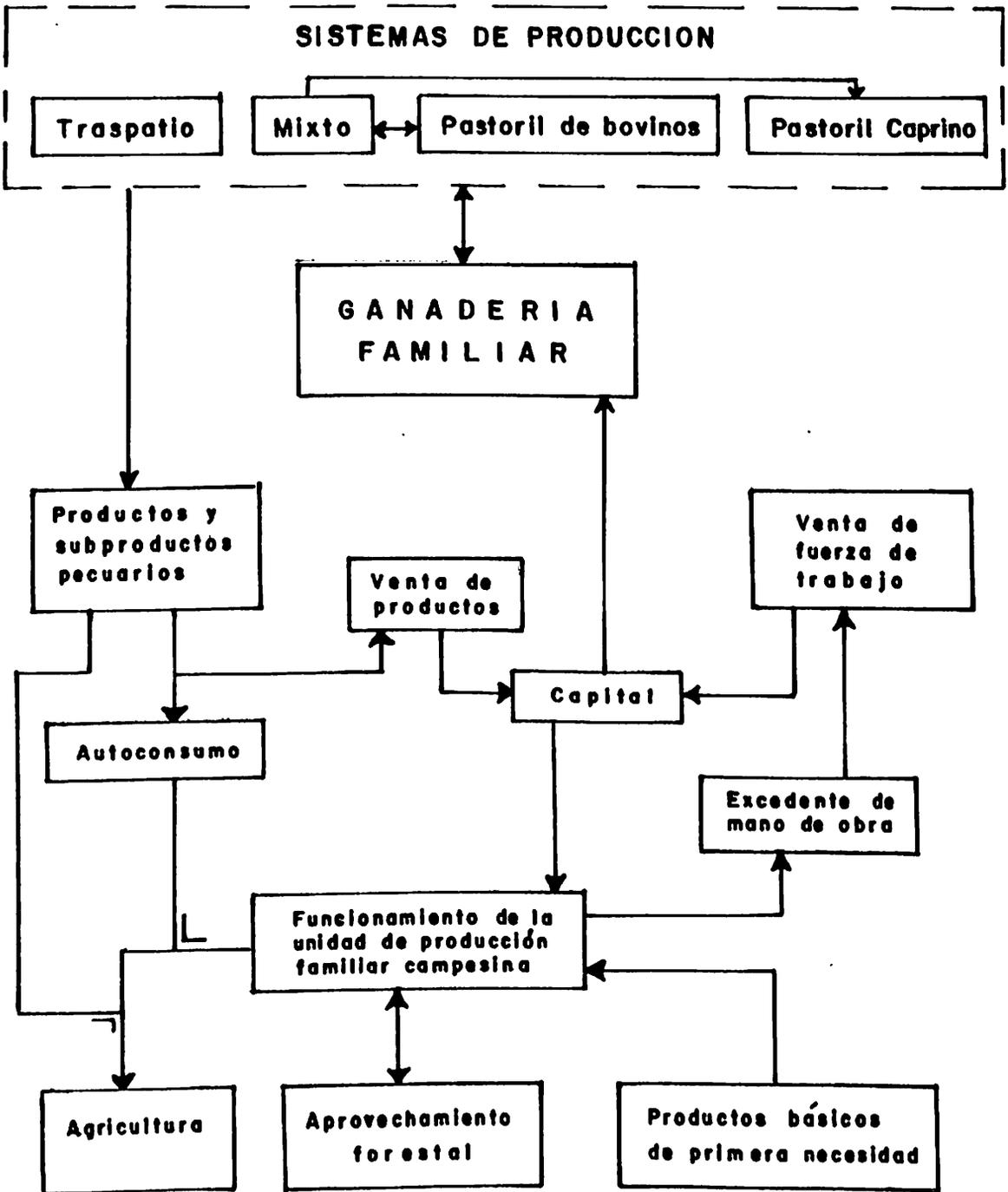


Figura. 4.3 Estructura y funcionamiento de los sistemas de producción animal dentro de la ganadería familiar y la unidad de producción.

Aprovechamiento Forestal.

De las encuestas realizadas se encontró que 92 por ciento de los campesinos tienen relación de alguna forma con el aprovechamiento forestal, ya sea por medio de la extracción de ciertas especies de plantas para leña como la gobernadora (*Larrea tridentata*) y hojásén (*Flourensia cernua*), cosecha de nopal (*Opuntia stenopetala* y *O. phaeacantha*), corte de piñón fruto del pino piñonero (*Pinus cembroides*), arbustos para enramada como el correoso (*Rhus microphylla*) y cosecha de fibra de lechuguilla (*Agave lechuguilla*), cortadillo (*Nolina cespitifera*) y palma samandoca (*Yucca carnerosana*). En el Cuadro 4.4. se desglosa el aprovechamiento forestal que realizan los ejidatarios del ejido Agua Nueva.

Cuadro 4.4. Características del aprovechamiento forestal.

CARACTERISTICA EVALUADA	% EJIDATARIOS ¹	ESPECIES
Aprovechamiento forestal	92	
Extracción de leña	92	<i>Larrea tridentata</i> <i>Flourensia cernua</i>
Extracción de madera para cerca	25.7	<i>Fouquieria splendens</i> <i>Juniperus sp.</i> <i>Yucca carnerosana</i>
Extracción de arbustos para enramada	5.7	<i>Rhus microphylla</i>
Cosecha de fibra	2.8	<i>Agave lechuguilla</i> <i>Nolina cespitifera</i> <i>Yucca carnerosana</i>
Cosecha de nopal (de 118 ejidatarios)	23.7	<i>Opuntia phaeacantha</i> <i>Opuntia stenopetala</i>
Cosecha de piñón	2.8	<i>Pinus cembroides</i>

¹Porcentaje de 68 ejidatarios.

La leña se utiliza con fines domésticos y para ch-muscar el nopal que se proporciona en la alimentación del ga-nado bovino. La madera y los arbustos para en-ramada se usan para la construcción de corrales de manejo de los animales do-mésticos. La cosecha del piñón y el tallado de fibra fueron las actividades forestales menos practicadas por los ejidata-rios (2.8 por ciento de la población encuestada).

De acuerdo con lo que se mo-stró en la Figura 4.1 el aprovechamiento forestal como actividad productiva se car-acterizó por una marcada extracción de productos, ya sea hacia la ganadería o la unidad de producción, sin que exista en-trada de insumos que favorezca la recuperación o estabilidad del recurso, lo que contribuye a un marcado deterioro del mismo.

Otras actividades.

De otras actividades que practican los ejidatarios se encontró que 22.9 por ciento vendió de fuerza de trabajo, como jornaleros, albañiles, tractoristas y veladores. Los ejidatarios que se relacionaron con el comercio fue el 4.7 por ciento, que venden principalmente artículos de primera necesidad.

La artesanía la practicaron el 2.9 por ciento de los productores entrevistados y consiste en la elaboración de prendas para charrería, llaveros y bordados en piel, productos que se comercializan en la Ciudad de Saltillo.

U.A.A.A.N.

00905

Sistemas de producción en la ganadería familiar.

Considerando el objetivo de la producción, insumos, productos obtenidos y los recursos económicos que aporta cada sistema de producción a la unidad familiar se identificaron los sistemas ya mencionados en la Figura 4.3.: sistema de traspatio, sistema mixto (animales de trabajo), sistema pastoril caprino y el sistema pastoril de bovinos. Las características de cada uno de estos sistemas se presentan de la manera siguiente:

Sistema de traspatio o solar.

El nombre del sistema se tomó de Berdugo (1987) de un trabajo realizado en el estado de Yucatán, las características sobresalientes del sistema de traspatio se presentan en el Cuadro 4.5., en donde se observa que el 76.4 por ciento de los ejidatarios crían en promedio tres cerdos y 11 gallinas.

Componentes. Los cerdos en explotación son animales criollos y cruza de York y Landrace, las instalaciones que se destinan a la cría del cerdo se reduce a un cuarto (ocho m² en promedio) construido de bloque de concreto, piso de cemento y techado con lámina galvanizada o cartón en la mayoría de los casos; manteniendo al semental separado de las hembras. Predomina la crianza del cerdo en confinamiento, aunque existen cerdos que andan libres o se mantienen amarrados en el patio de la casa habitación.

Cuadro 4.5. Características del sistema de producción de traspatio¹.

CARACTERISTICA EVALUADA	NUMERO	%
Ejidatarios que practican el sistema	52	76.4
Ejidatarios que explotan:		
aves	12	17.6
cerdos	9	13.2
Aves y cerdos	31	45.6
Animales en explotación:		
Aves	11 (rango 3-40)	
Cerdos	3 (rango 1-5)	
Crianza del cerdo por ejidatarios:		
Confinados	25	36.7
Libres	19	27.9
Fuente de alimentación del sistema:		
Grano de maíz	52	76.4
Desperdicio de cocina	52	76.6
Salvado de trigo	9	13.2
Destino de la producción:		
Aves:		
Autoconsumo	37	54.4
Cerdos:		
Autoconsumo	8	11.8
Venta	36	52.9

¹Información de 68 encuestas.

En el caso de las aves, estas son criollas, sólo en siete por ciento de la familias entrevistadas se observaron gallinas de la raza Leghorn, su crianza es en libertad en el patio de la casa y utilizan un tejaván para dormir.

La fuente de alimentación de las dos clases de animales (Aves y cerdos) es a base de grano de maíz, nixtamal, masa de maíz, desperdicio de la cocina y para la finalización del cerdo de engorda el productor compra salvado de trigo. El cuidado de estos animales esta a cargo de la mujer de la casa. Los componentes del sistema coinciden con los que han reportado Góngora y Berdugo (1984) para la porcino-cultu-

ra de traspatio de la zona henequenera de Yucatán y con la avicultura familiar en el estado de Puebla (Mora, 1987).

Procesos. En los cerdos la alimentación se realiza durante dos veces al día, les proporcionan agua de bebida permanente en el corral de manejo. No se realiza ningún manejo sanitario, solo el tres por ciento de los productores aplican vacuna contra cólera porcino. La venta de los animales se hace a intermediarios que visitan los fines de semana el ejido o se destinan para autoconsumo cuando la familia tiene algún evento social.

La alimentación de las gallinas adultas consiste en proporcionarles grano de maíz de una a dos veces al día, más lo que encuentran de insectos o larvas al rascar en el corral de los caprinos o bovinos; mientras que la alimentación de los pollitos, es a base de masa de maíz y lo que encuentran al andar con su madre. Las aves no se comercializan sino que son un complemento en la dieta de la familia.

Productos. En el sistema de traspatio se obtienen cerdos cebados, huevo y pollo para el autoconsumo de la familia y en forma ocasional la venta.

En la figura 4.4 se representa esquemáticamente la estructura y funcionamiento del sistema de traspatio, resaltando el papel que tiene cada uno de los componentes y procesos para la obtención de productos y de estos como se integran a un proceso de autoconsumo que se lleva a cabo dentro de la unidad de producción; el aporte de capital del sistema

SISTEMA DE TRASPATIO

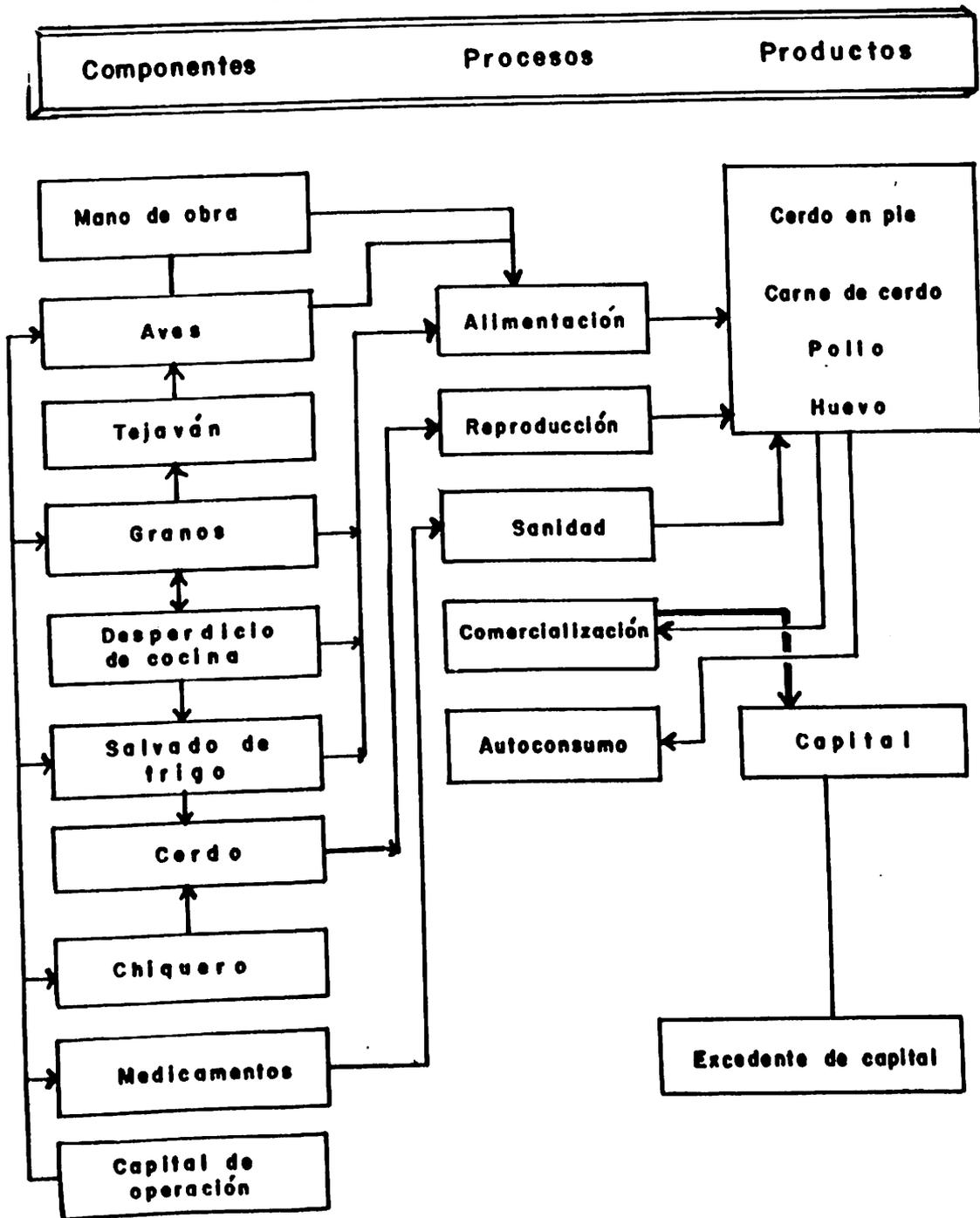


Figura.- 4.4.- Organización y funcionamiento del sistema de traspatio.

está dado por la venta de cerdos para el mercado local y regional.

Sistema mixto.

El nombre del sistema fue tomado del trabajo de González *et al.* (1981), de acuerdo con la información presentada en el Cuadro 4.6. el 54.4 por ciento de los ejidatarios entrevistados disponen de animales de trabajo en la unidad de producción, que están formados principalmente por bovinos (bueyes) y equinos (caballos y asnos). El uso de estos animales es variado, apoyando al productor en el acarreo de leña, nopal y las cosechas agrícolas, también son el medio de transporte de la familia en el manejo de otras especies animales y se usan como fuerza de tracción en las labores agrícolas.

Cuadro 4.6. Características del sistema mixto.¹

CARACTERISTICA EVALUADA	NUMERO	%
Ejidatarios que practican el sistema	37	54.4
Ejidatarios que manejan:		
Bueyes	4	5.9
Equinos	17	25.0
Bueyes y equinos	16	23.5
Promedio de animales en explotación:		
Bueyes	2 (rango 2-3)	
Equinos	1 (rango 1-4)	
Alimentación:		
Pastizal	21	30.9
Rastrojo y nopal	14	20.5
Rastrojo y grano	23	33.8

¹Información de 68 encuestas.

Componentes. Dentro de los componentes de este sistema están los bovinos (bueyes), caballos y asnos; en todos los casos son animales criollos, adaptados a las condiciones de manejo que les da el productor. La infraestructura para el manejo de los animales consiste de un corral en el patio de la casa y como recursos alimenticios utilizan el pastizal, rastrojo, grano de maíz y las malezas que crecen a las orillas de los terrenos de cultivo. La mano de obra que se utiliza en este sistema es la del Jefe de familia.

Procesos. La alimentación de los animales se basa en pastoreo libre cuando no se utilizan en las labores de la unidad de producción, pero cuando se emplearon en las labores agrícolas se mantuvieron amarrados a un lazo mientras pastoreaban y se suplementaron con rastrojo y grano de maíz. En el manejo sanitario el 25 por ciento de los productores aplicaron bacterina triple y bañaron contra ectoparásitos al ganado bovino y en los equinos no hubo manejo sanitario.

Productos. Como productos de este sistema se puede mencionar a la fuerza de trabajo para tracción y transporte.

Los componentes, procesos y productos que integran el sistema mixto y la interrelación que guardan entre sí, se presentan esquemáticamente en la Figura 4.5., de tal manera que este sistema se integra a la unidad de producción proporcionando fuerza de trabajo; la única fuente de ingreso obtenida fue mediante el alquiler de los animales para trabajos fuera del predio por el tres por ciento de los productores.

SISTEMA MIXTO

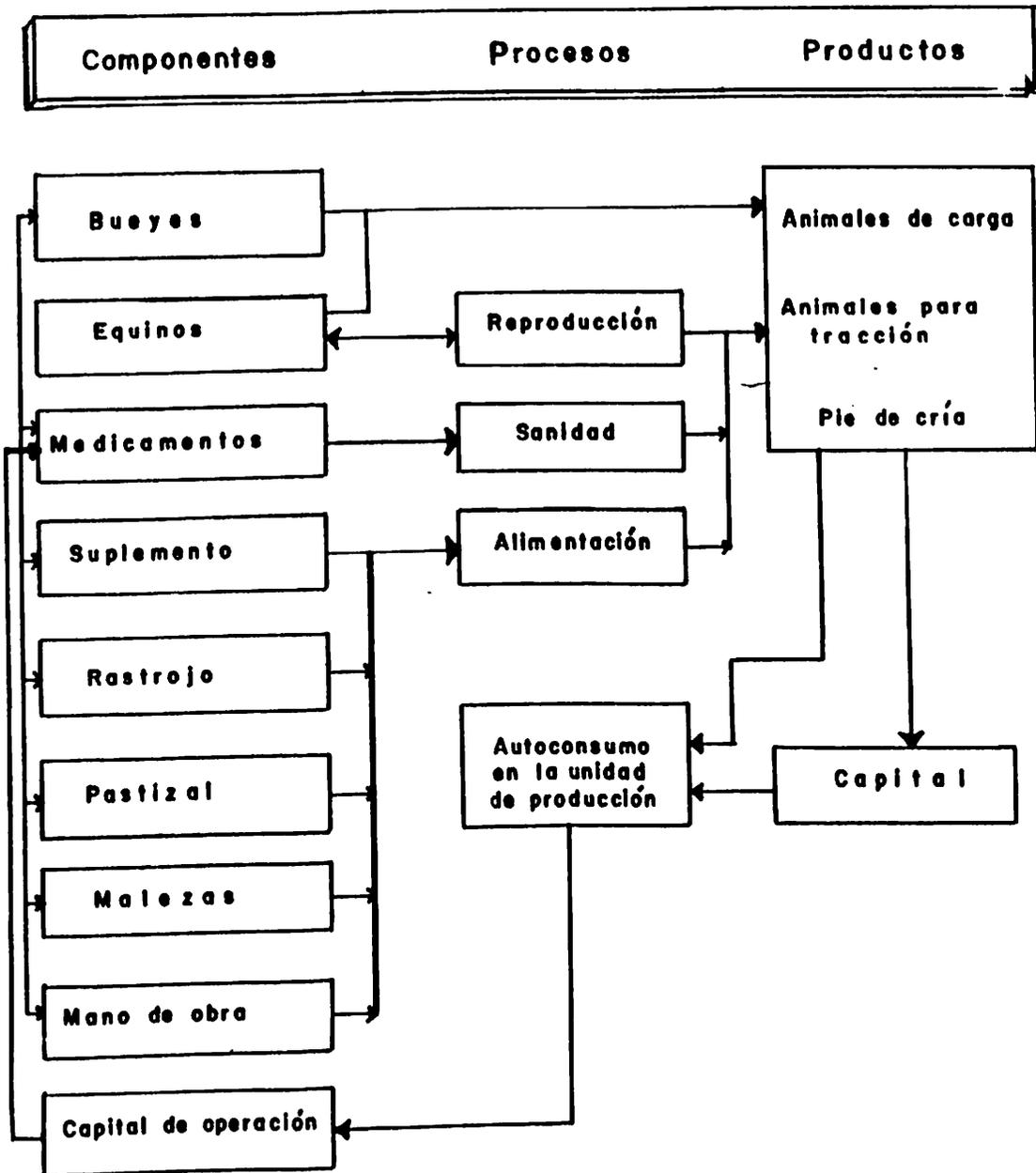


Figura. 4.5 Organización y funcionamiento del sistema mixto.

Sistema Pastoril Caprino.

El nombre del sistema se tomó del trabajo realizado por Vargas *et al.* (1989), en el ejido bajo estudio se encontró que del total de las familias de la comunidad el 15.8 por ciento se dedican a la cría de caprinos. Predominando los rebaños menores a 150 cabras de vientre (Cuadro 4.7.). Los rebaños con más de 150 hembras no pertenecen a un solo dueño sino que son el resultado de la organización familiar para la producción, existiendo de tres a cinco dueños. Los productores que cuentan con más de 80 cabras consideran a la caprinocultura como la actividad principal de la unidad de producción, mientras que los rebaños pequeños la cría de caprinos es una actividad secundaria y el cuidado de los animales durante el pastoreo se confía a un miembro de la familia de menor edad o anciano.

Cuadro 4.7. Productores dedicados al sistema pastoril caprino y tamaño de los rebaños.¹

CARACTERISTICA EVALUADA	NUMERO	%
Familias que crían caprinos	27	15.8
Rebaños existentes	24	100
Tamaño del rebaño:		
10-20 vientres	7	29
20-40 vientres	5	21
60-80 vientres	5	21
150-200 vientres	4	17
Más de 200 vientres	3	12
Paza de los animales:		
Criolla	12	50
Cruzas	12	50

¹Datos obtenidos de toda la comunidad.

Componentes. Los animales del pie de cría son el componente más importante de este sistema de producción, en los rebaños menores a 50 animales los productores reportaron que sus animales son criollos, mientras que en los rebaños de mayor tamaño poseen animales cruzados (Cuadro 4.7.)

La infraestructura disponible en el ejido para el manejo de los caprinos se presenta en el Cuadro 4.8., predominando el uso de material de la zona, principalmente en la construcción de los corrales, forman parte de la infraestructura los bebederos en las casas de los productores o depósito de agua en los rebaños que se encuentran permanentemente en el pastizal y para el baño de los animales contra ectoparásitos se utilizaron tambos de 200 litros partidos a la mitad.

Cuadro 4.8. Infraestructura utilizada en el manejo del sistema pastoril caprino.¹

CARACTERISTICA EVALUADA	%	TAMAÑO DEL REBAÑO
Número de corrales de manejo:		
1 Corral	50	menor 50 animales
2-3 corrales	50	80-150 animales
Material del cerco:		
Madera	75	
Ramas	4	
Malla ciclónica	21	
Material del techo:		
Lámina galvanizada	62.4	
Ramas de arbustos	37.6	
Fuente de agua:		
Bebederos rústicos	75	
Depósito	25	

¹Información de los rebaños existentes en la comunidad.

Los recursos destinados a la alimentación de los animales depende del lugar donde viven, para el caso del total del ejido de los 24 rebaños existentes, seis viven permanentemente en el pastizal (25 por ciento) y los 18 restantes se manejan desde el poblado. En el Cuadro 4.9 se presenta la información obtenida de los caprinocultores entrevistados acerca de los recursos forrajeros utilizados por los caprinos durante las diferentes estaciones del año, agrupada de acuerdo al número de animales que tenía el productor al momento de la encuesta, siendo los componentes más importantes la vegetación nativa y las rastrojeras (remanente de las cosechas agrícolas).

Cuadro 4.9. Recursos alimenticios utilizados por el sistema pastoril caprino en diferentes estaciones del año.¹

ESTACION DEL AÑO	TAMANO DEL REBAÑO (Núm. animales)		
	20	150	300
VERANO	Orilla labores	Vegetación nativa en pie de monte.	Vegetación nativa en pie de monte.
OTOÑO	Rastrojeras.	Rastrojeras.	Vegetación nativa en pie de monte.
INVIER- NO	Rastrojeras.	Rastrojeras y vegetación nativa.	Vegetación nativa en áreas montañosas.
PRIMA- VERA	Vegetación nativa en valles y pie de monte.	Vegetación nativa en pie monte. y labor de riego.	Vegetación nativa

¹Información obtenida de encuestas a caprinocultores.

La mano de obra que se utiliza para el manejo de las cabras es básicamente de tipo familiar solamente en el 12 por ciento de los rebaños reportaron que contratan jornales durante la época de partos.

Procesos. Dentro de los procesos más importantes en el sistema pastoril de caprinos se reportó al pastoreo, reproducción, sanidad y comercialización.

El proceso del pastoreo se inicia con la salida de los animales al campo (10-11 horas de la mañana), tomando agua a su paso por los bebederos o estanques que para este fin se destinan. El regreso de los animales a la casa del productor o estancia del rebaño (majada) fue entre cinco a seis de la tarde, pasando nuevamente por los bebederos; durante la noche son encerrados en los corrales de manejo para prevenir abigeato y depredación por coyote. Los kilómetros recorridos durante el pastoreo fueron de tres a cinco para los rebaños menores a 50 animales que pastorean a los alrededores de la comunidad, y de siete a 15 en los rebaños de mayor tamaño que tienen que salir a las áreas de pastoreo más distantes del ejido.

Para la reproducción de los animales, los rebaños con más de 40 cabras de vientres cuentan con sementales propios, que se extraen del mismo rebaño (57 por ciento de los productores) o se compran de otros rebaños de la región (43 por ciento). En el 50 por ciento de los rebaños (menores de 40 vientres) el empadre se realiza durante el mes de septiembre y noviembre, mientras que en el 50 por ciento restante el empadre se realiza de diciembre a enero.

El manejo sanitario de los animales consiste de una aplicación de bacterina triple y desparasitación externa durante el mes de enero (71 por ciento de los rebaños).

El 100 por ciento de los productores vende sus productos a intermediarios (cabritos, quesos y animales de desecho).

Productos. Los principales productos que se obtienen del sistema pastoril caprino en el ejido son cabritos y animales de desecho en el 100 por ciento de los productores y queso en el 50 de los productores.

Los componentes, procesos y productos que integran el sistema pastoril caprino se resumen en la Figura 4.6., en donde es importante resaltar que al integrarse los componentes y procesos se tienen una serie de productos que se comercializan e intercambian para el buen funcionamiento del sistema y directamente se beneficia a la unidad de producción al proporcionar capital.

Sistema pastoril de bovinos.

Del total de las familias de la comunidad únicamente el 16.4 por ciento crían bovinos, predominando los hatos menores a 15 animales (Cuadro 4.10).

Componentes. El total de los productores reportaron que sus animales son criollos, como infraestructura de manejo cuentan con un corral construido con postas de madera y alambre de púas en el patio de la casa, para la alimentación de los animales utilizan la vegetación nativa, rastrojos y nopal, sin embargo, el 21.5 por ciento de los productores utilizan granos para la suplementación de las vacas lactantes.

SISTEMA PASTORIL CAPRINO

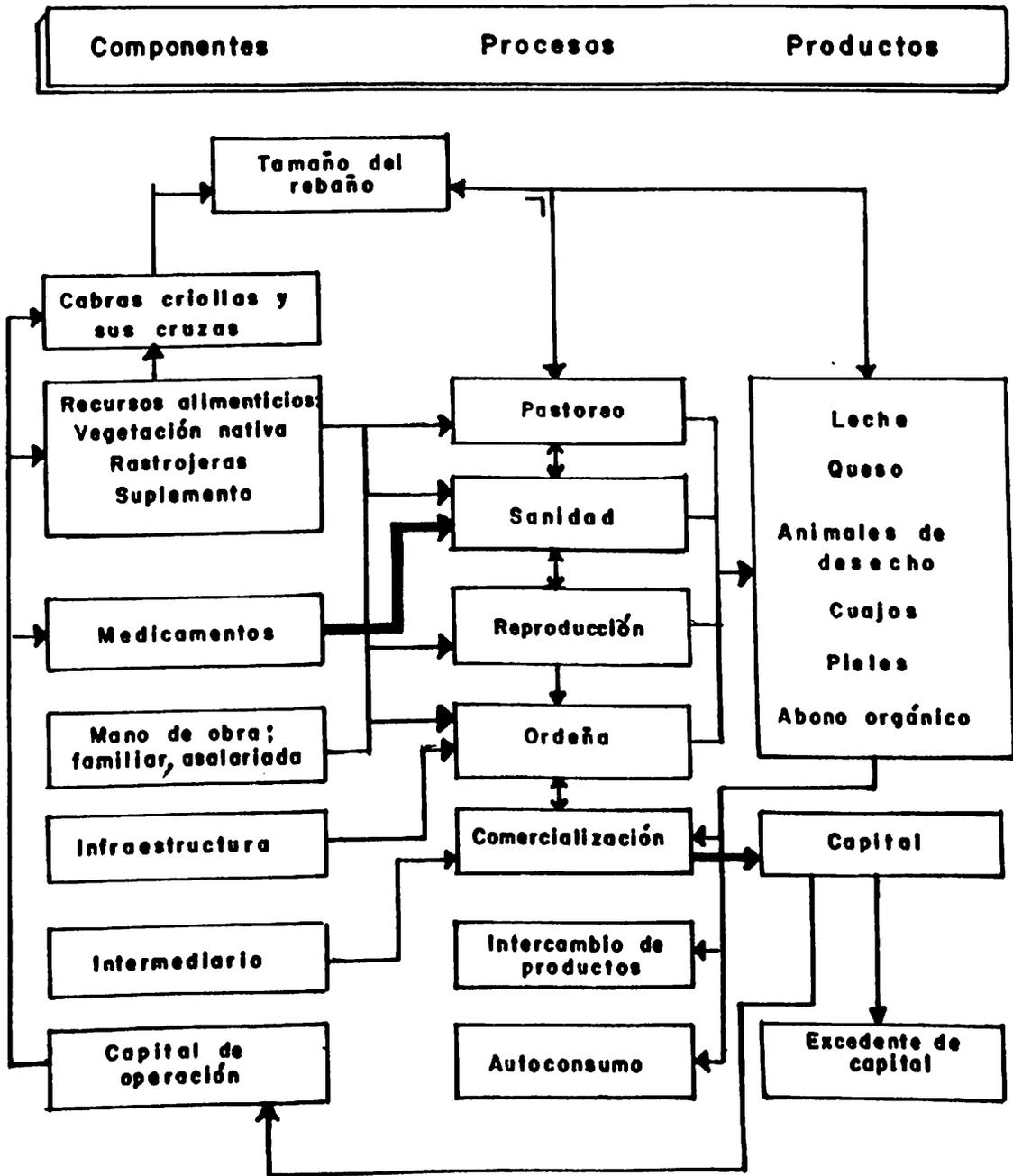


Figura. 4.6. Estructura y funcionamiento del sistema pastoril caprino.

Cuadro. 4.10 . Características del sistema pastoril bovino.

CARACTERISTICA EVALUADA	NUMERO	%
Familias que crían bovinos	29	16.4
Tamaño de hatos:		
2-10 animales	20	11.7
10-15 animales	6	3.5
más de 15 animales	3	1.7
Infraestructura:		
Corrales de manejo	22	32.2
Alimentación:		
Exclusivamente vegetación nativa	9	5.3
Rastrojo-vegetación nativa	9	5.3
Rastrojo-nopal-vegetación nativa	11	16.2

Procesos. Los principales procesos que se llevan a cabo en el sistema pastoril de bovinos fueron el pastoreo, alimentación en pesebre, reproducción, sanidad y comercialización. Para el pastoreo del ganado bovino se realiza en tres diferentes formas dentro de la comunidad:

- a) Alquiler de vaqueros. De 29 productores de bovinos, el 34.4 por ciento contratan vaquero para llevar a los animales a las áreas de pastoreo, pagando una cuota diaria por animal.
- b) Pastoreo por el propietario. El 24.1 por ciento de los productores el propietario dirige el pastoreo, conduciendo diariamente los animales al pastizal, durante siete horas aproximadamente.
- c) Pastoreo libre. El 41.5 de los productores mantienen permanentemente sus animales en el pastizal comunal, el propietario los reúne cada 15 ó 20 días para supervisarlos y ofrecerles sal.

La alimentación en pesebre sólo la realizan el 31 por ciento de los productores durante los meses de noviembre a mayo, basada principalmente en rastrojo de maíz y nopal de corte.

Como prácticas sanitarias el 79.3 por ciento de los productores realizan aplicación de bacterina triple y bañan a sus animales contra ectoparásitos durante el mes de enero. La reproducción de los animales es en forma natural, ocurriendo los partos en primavera. El 17.2 por ciento de los productores vende leche durante todo el año y el resto durante la época de mayor disponibilidad de forraje (verano).

En lo que respecta a la comercialización, los productores que venden leche durante todo el año tienen contratos con revendedores de leche "bronca", el resto la vende al menudeo dentro de la comunidad. Los animales para abasto se venden a introductores de ganado de la región.

Productos. Los productos que se obtienen del sistema pastoril bovino es leche, animales de desecho y abono orgánico.

En la Figura 4.7. se representa en forma esquemática la organización y funcionamiento de los elementos que integran el sistema pastoril de bovinos.

Análisis del Proceso de Producción y Valor Económico.

Sistema pastoril caprino.

Mano de Obra. La mano de obra empleada en el manejo de los animales depende del tamaño del rebaño, en C1 y C2 se ocupa-

SISTEMA PASTORIL DE BOVINOS

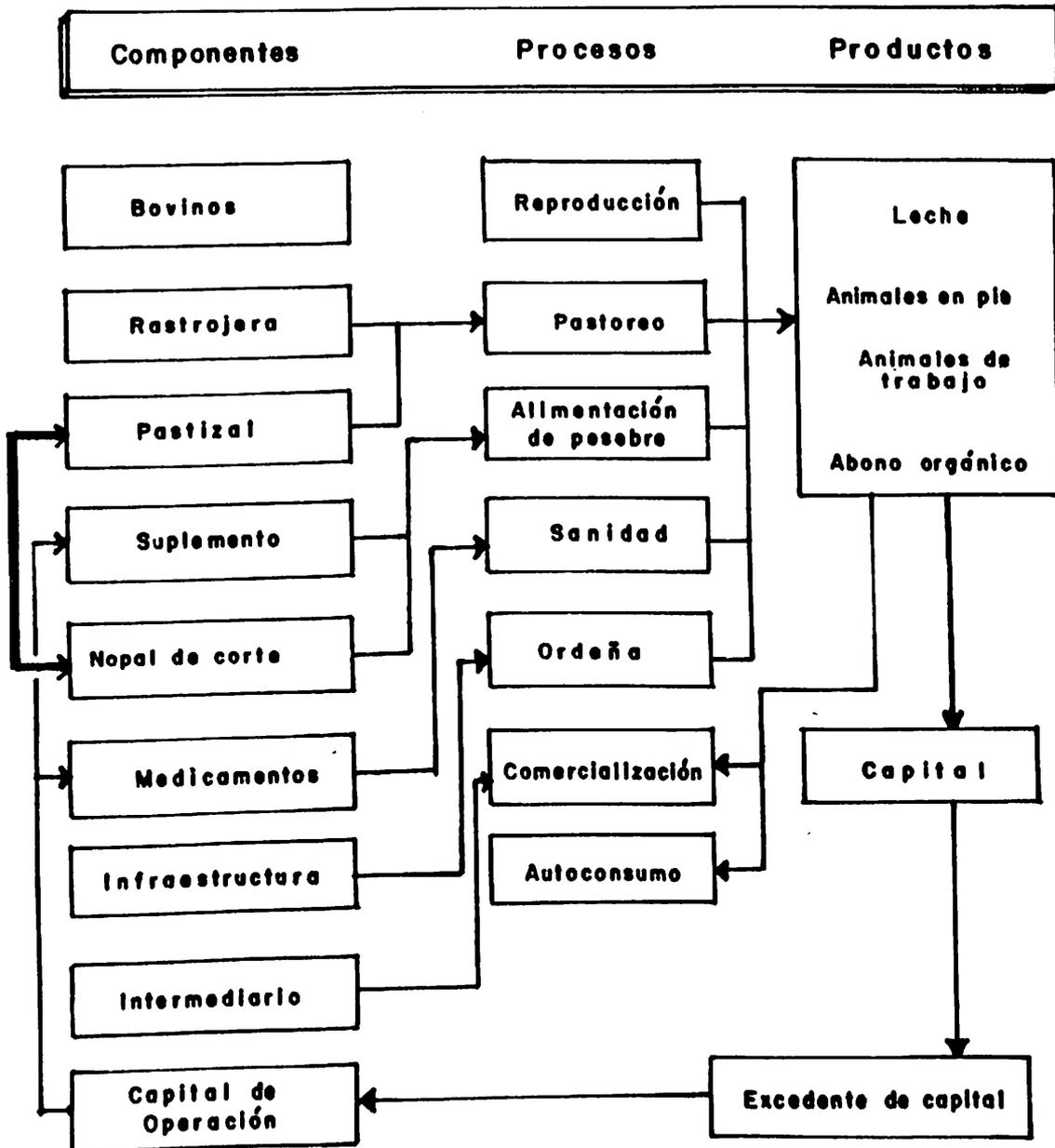


Figura. 4.7. - Organización y funcionamiento del sistema pastoril de producción de bovinos.

ba el jefe de familia y en Ca varios miembros de la familia, aunque en este último rebaño se contrató mano de obra (75 jornales por año) durante el período de empadre y en la época de partos.

Animales Utilizados. En los tres rebaños estudiados se encontró que las cabras de vientre fueron importantes en la estructura del rebaño, seguidas por las crías, primaldas y sementales, de acuerdo con los datos que se presentan en el Cuadro 4.11. Por las características fenotípicas de los animales se consideran del tipo criollo (sin definición hacia alguna raza mejorada) en su mayoría (54.6 por ciento), mientras que el resto tienen diferente nivel de encaste, predominando la raza Nubia y Granadina (Cuadro 4.11.).

Cuadro 4.11. Estructura y características fenotípicas de tres rebaños caprinos.

PARAMETRO EVALUADO	REBAÑOS			PROMEDIO
	C1	C2	C3	
Cabezas totales	120	197	411	242
Estructura del rebaño (%):				
Cabras de vientre	81	45	67	63
Primaldas	17	21	5	11
Sementales	2	1	3	2
Crías	-	33	25	24
Fenotipo dominante (% animales):				
Criollo	24	81	48	51
Nubia	34	17	23	25
Granadina	25	2	15	14
Alpina	7	-	9	5
Toggenburg	3	-	5	3
La Mancha	7	-	-	2

Alimentación. De las tres unidades de producción que se les dió seguimiento durante un año se encontró que los recursos

utilizados fue la vegetación nativa para el rebaño C₃, que se mantuvo permanentemente en el pastizal, mientras que en C₁ y C₂ fue de una combinación de vegetación nativa y rastrojeras. Sólo en el rebaño C₁ se dió grano de maíz y cebada forrajera (Cuadro 4.12.).

Cuadro 4.12. Recursos alimenticios utilizados en tres rebaños del sistema pastoril caprino

RECURSOS UTILIZADOS	MESES DEL AÑO											
	-----1988-----						-----1989-----					
	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Rebaño C₁												
Matorral rosetófilo	x	x							x		x	x
Matorral inerme parvifolio		x	x							x		
Rastrojera				x	x	x	x	x				
Cebada forrajera											x	
Grano de maíz										x	x	
Sal (veces/mes)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
km recorridos/día	6	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	6
Rebaño C₂												
Matorral inerme parvifolio	x	x	x						x	x		
Rastrojera				x	x	x	x	x				
Maleza de riego											x	x
Sal (veces/mes)	7	6	7	5	4	6	5	3	2	4	7	6
km recorridos/día	8	9	8	2	2	2	2	2	7	9	2	9
Rebaño C₃												
Pastizal amacollado	x	x	x	x						x	x	
Matorral esclerófilo					x	x	x	x	x			
Matorral rosetófilo					x	x		x	x			
Sal (veces/mes)	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
km recorridos/día	3	3	4	5	5	5	7	5	7	3	3	5

La selección del área de pastoreo estuvo en función de los recursos disponibles para el productor, en el rebaño C₃ las áreas de pastoreo fueron seleccionadas por el productor de acuerdo a la presencia de material arbustivo para el ramoneo de las cabras y a su vez esto se evaluaba por medio

del rendimiento de leche del rebaño; también para la selección de las áreas de pastoreo en el mismo rebaño fue importante la época del año y el estado fisiológico de los animales, así por ejemplo, se recorren grandes distancias cuando hay escasez de forraje (época seca), mientras que los valles y pie de monte se utilizan cuando está activo el crecimiento de las plantas o durante el último tercio de gestación de las cabras (Cuadro 4.12.)

En los rebaños C₁ y C₂, para el pastoreo se usó una combinación de vegetación nativa (verano y parte de otoño) y rastrojeras (parte de otoño e invierno); sólo C₁ suplementó grano de maíz y cebada forrajera a las hembras de cría después del parto (última quincena de mayo y primera quincena de junio). Los kilómetros recorridos por cada uno de los rebaños a travez del año se presentan en el Cuadro 4.12.

Reproducción. De los rebaños estudiados todos realizaron empadre controlado, un solo empadre para el caso de C₁ y C₂ (durante diciembre), mientras que en el rebaño C₃ se realizaron dos empadres el primero en el mes de enero y segundo en el mes de marzo. Durante el período de empadre fueron separadas las hembras menores al año de edad en el rebaño C₃, lo que significó mayores gastos de mano de obra para el manejo del pastoreo, en C₁ y C₂ todos los animales fueron empadrados al mismo tiempo. El tipo de monta y método de empadre fue similar al reportado por Taboada (1988).

Los sementales utilizados en la reproducción del rebaño C₂ fueron seleccionados del mismo rebaño, en C₁ y C₃

los sementales fueron comprados ya desarrollados de rebaños de la región. Durante la gestación el único cuidado que tuvieron los productores de las unidades estudiadas fue evitar que los animales recorrieran grandes distancias, así como el pastoreo en áreas cerriles, coincidiendo lo anterior con lo señalado por Avila (1985).

El parto en los tres rebaños estudiados ocurrió en campo y en el corral como lo cita Avila (1985), dependiendo de la hora en que se presentaba éste, ocurría en el campo cuando los animales pastoreaban, en este último caso los animales se mantenían bajo observación. Los cuidados al parto fueron vigilar que los cabritos tuvieran la posición correcta, que consumieran calostro, dejándolos con la madre por un período de aproximadamente dos horas, colocándose posteriormente en los corrales de manejo; cuando las cabras paridas eran más de cinco (parto en campo), en los rebaños C₁ y C₂ inmediatamente los cabritos y la madre se marcaban con un número o bien se les marcaba con tela de diferentes colores amarrada al cuello (rebaño C₂). En los tres rebaños estudiados a las crías mellizas se les adaptó nodriza, la cual era una cabra que tuvo parto sencillo o buena lechera (500 g de leche por ordeña).

Los parámetros reproductivos que se evaluaron se presentan en el Cuadro 4.13., la fertilidad mostrada por los animales del Rebaño C₃ (89 por ciento) se puede considerar buena, ya que bajo condiciones de semiestabulación se ha reportado el mismo valor para la cabra criolla en Chihuahua

(Cruz y Ríos, 1987), aunque fueron inferiores los resultados encontrados en los rebaños C₁ (73 por ciento) y C₂ (76 por ciento); la prolificidad fue superior en los rebaños del presente estudio a la reportada por Díaz (1981) para la cruce de Nubia x Criollo (111 por ciento) en el estado de San Luis Potosí, pero inferiores a los obtenidos por Cruz y Ríos (1987) bajo condiciones de semiestabulación.

Cuadro 4.13. Parámetros reproductivos de tres rebaños en el sistema pastoril caprino.

PARAMETRO EVALUADO	R E B A Ñ O				
	C ₁	C ₂	C ₃		
			A	B	
Total hembras de vientre	98	89	275	-	
% hembras al empadre	100	100	28	50	
Pelación macho:hembras	1:33	1:45	1:15	1:29	
Duración empadre (días)	15	25	15	15	
% Abortos	4	15	9	-*	
% Fertilidad	73	76	89	-	
% Prolificidad	128	137	146	-	
% Mortalidad cabritos primera semana.	0	3	6	-	
% Reemplazos.	41	58	65	-	

A, empadre de enero.

B, empadre de marzo.

* Información fuera del período de estudio.

Los abortos fueron muy bajos (cuatro por ciento en C₁, nueve por ciento en C₃ y 15 por ciento en C₂) en comparación a los reportados por Esparza (1988) para el Altiplano Potosino-Zacatecano y a los encontrados para cabras estabuladas en el estudio de Cruz y Ríos (1987). Los abortos que se

presentaron en el rebaño C2 se acompañaron de retención placentaria en el 80 por ciento de los casos. Los abortos que se presentaron en C1 y C3, los productores se lo atribuyen a golpes que se dan entre los mismos animales, al aparecer cornadas en la región ventral.

La mortalidad de cabritos durante la primera semana de edad fue baja (Cuadro 4.13.) en comparación de los resultados obtenidos por Esparza (1988).

El destete de los animales se realizó en todos los casos cuando se vendía la cría macho (35 a 45 días de edad) y en el caso de las hembras de reposición el destete fue en forma natural al descender la producción de leche, durante el mes de diciembre en los tres rebaños estudiados (cuatro meses de edad de las cabritas), igual como lo señala Avila (1985) para el municipio de Saltillo, Coah.

Sanidad. En los tres rebaños bajo estudio bañaron a los animales contra ectoparásitos durante el invierno y se aplicó bacterina triple, únicamente en el rebaño C1 estas mismas prácticas se realizaron también durante el verano; la desparasitación interna se realizó en C2, a los animales que padecían enteritis.

La tasa de incidencia de las principales enfermedades que afectaron a los tres rebaños estudiados se presentan en el Cuadro 4.14. para las tres unidades caprinas que les dió seguimiento durante un año. En el caso del rebaño C1, la orquitis afectó a uno de los dos sementales que tenía el pro

ductor, le siguió en importancia la conjuntivitis que afectó en los meses de sequía a los rebaños C₁ (cinco por ciento) y C₃ (10.9 por ciento), la cual se debió a la presencia del no pal cegador (*Opuntia microdasys*) en las áreas de pastoreo, aunque esta enfermedad fue común en el estudio llevado a cabo por Delgado (1988) en el Altiplano Potosino-Zacatecano, que la atribuye a una de escasez de forraje verde en el pastizal.

Cuadro 4.14. Tasa de incidencia de las principales enfermedades y mortalidad en animales de diferentes edades de tres rebaños caprinos.

PARAMETRO EVALUADO	REBAÑO		
	C ₁	C ₂	C ₃
Tasa de incidencia (%):			
Orquitis (sementales)	50.0	0.0	0.0
Conjuntivitis (hembras)	5.0	0.0	10.9
Pododermatitis (hembras)	4.0	11.2	16.7
Enteritis (hembras)	1.0	5.6	0.004
Mastitis	0.0	1.0	2.0
Retención placentaria	0.0	8.9	0.0
Ectima contagioso (crias)	0.0	1.0	32.7
Neumonía (hembras)	0.0	4.0	10.9
Mortalidad (%):			
Espina en esófago	1.0	0.0	0.0
Pododermatitis	0.0	1.1	0.0
Enteritis	0.0	1.1	0.0
Retención placentaria	0.0	1.1	0.004
Problema al parto	0.0	0.0	0.007
Neumonía	0.0	0.0	0.004
Inanición (recién nacidos)	0.0	0.0	2.0

La pododermatitis, enfermedad no reportada en los estudios de sanidad en el norte de México (Zamudio, 1980 y Delgado, 1988) tuvo una incidencia de cuatro a 16.7 por ciento en los rebaños estudiados, a causa de las precipitaciones que ocurrieron durante el mes de septiembre de 1988 y por la

falta de protección de las lluvias en los corrales de manejo de los rebaños C2 y C3.

La retención placentaria fue un problema de importancia en el rebaño C2 (8.9 por ciento), lo cual se atribuye a la mala alimentación de los animales durante el último tercio de gestación (a base de rastrojo), ya que este problema no se presentó en igual magnitud en los otros rebaños (C1 y C2), que tuvieron acceso a forraje verde durante la mayor parte del año.

En los cabritos la tasa de incidencia más alta fue de ectima contagioso en 32.7 por ciento de las crías del rebaño C3 durante el mes de septiembre de 1988.

La mortalidad en los animales de diferentes edades fue muy baja, no mayor al uno por ciento en las cabras y en los cabritos la principal causa de muerte fue por inanición (dos por ciento).

Depredación. En el rebaño C3 la depredación por coyote de los cabritos recién nacidos fue del tres por ciento, lo que no sucedió en los otros dos rebaños bajo estudio; en el caso donde se presentó el problema fue por descuido del productor, al dejar solos a los cabritos y por abandono de las madres.

Marcaje. En los tres rebaños marcaron a sus animales en las orejas al momento del destete o cuando inician el pastoreo, lo anterior se realiza para diferenciar los animales de los diferentes rebaños.

Ordeña. Se realizó después de que las crías machos se han vendido, en todos los productores fue en forma manual, en C₁ y C₂ se hizo en la mañana durante el año que duró el estudio, mientras que en C₃ se realizó en las tardes, al regreso del pastoreo; en este último caso, se llevó a cabo a esta hora por comodidad de los integrantes de la unidad producción, al utilizar el tiempo libre de la tarde, que de otra forma se limitaría el buen funcionamiento de la unidad de producción.

Elaboración de quesos. Con la leche que se obtuvo de las cabras se elaboran quesos frescos por la jefa de familia, el proceso de su elaboración consiste en filtrar la leche en una manta para eliminar impurezas; como coagulante se utilizó estómago o "cuajo" de cabrito, se deja reposar la leche durante 12 horas cerca del fuego y después por compresión manual se elimina la mayor cantidad de suero posible; posteriormente se muele, se le adiciona sal y se vacía en un molde para darle forma circular al queso, el suero sobrante de este proceso se utilizó en la alimentación de cerdos.

Comercialización. En los tres rebaños el cabrito se vendió a compradores procedentes de Monterrey, N.L., que llegaban al corral en busca del producto, la edad promedio de venta fue de 34 días en el rebaño C₁ y de 45 a 60 días en C₂ y C₃; el precio de venta estuvo regulado por la oferta y la demanda en el mercado, así por ejemplo, los productores que vendieron cabritos en los meses de enero a junio de 1989 el precio máximo de venta fue de 45,000 pesos, mientras que en el mes

de septiembre (1988 y 1989) el mismo producto tuvo un precio de 70,000 pesos.

El queso fresco fue comprado por intermediarios procedentes de Saltillo, Coah., que recogían el producto cada tercer día en la casa del productor, la comercialización del queso deja utilidades del 20 por ciento a los intermediarios por el hecho de llevar el producto al centro de consumo.

Las hembras de desecho se vendieron a personas que se dedican a la venta de carne al menudeo en la misma comunidad, aunque cuando el productor tenía necesidad de vender más de dos animales esperaba el paso de intermediarios procedentes de San Luis Potosí.

Las utilidades económicas al practicar este sistema de producción serían favorables a los productores de cabras si se les organizara para la comercialización.

Productos. La cantidad total de productos acumulados vendidos por los tres rebaños estudiados se presentan en la Figura 4.8., en donde se muestra que C₂ y C₃ vendieron la mayor cantidad de hembras de desecho durante el año (más de 20 animales) y la menor cantidad en C₁, en todos los casos la venta de este producto fueron por necesidades económicas de la familia.

El mayor número de cabritos vendidos fue en C₃, por un mayor tamaño del rebaño y por los dos períodos de empadre que se realizan en este rebaño, se registraron las ventas del mes de noviembre de 1988, así como las ventas de junio y

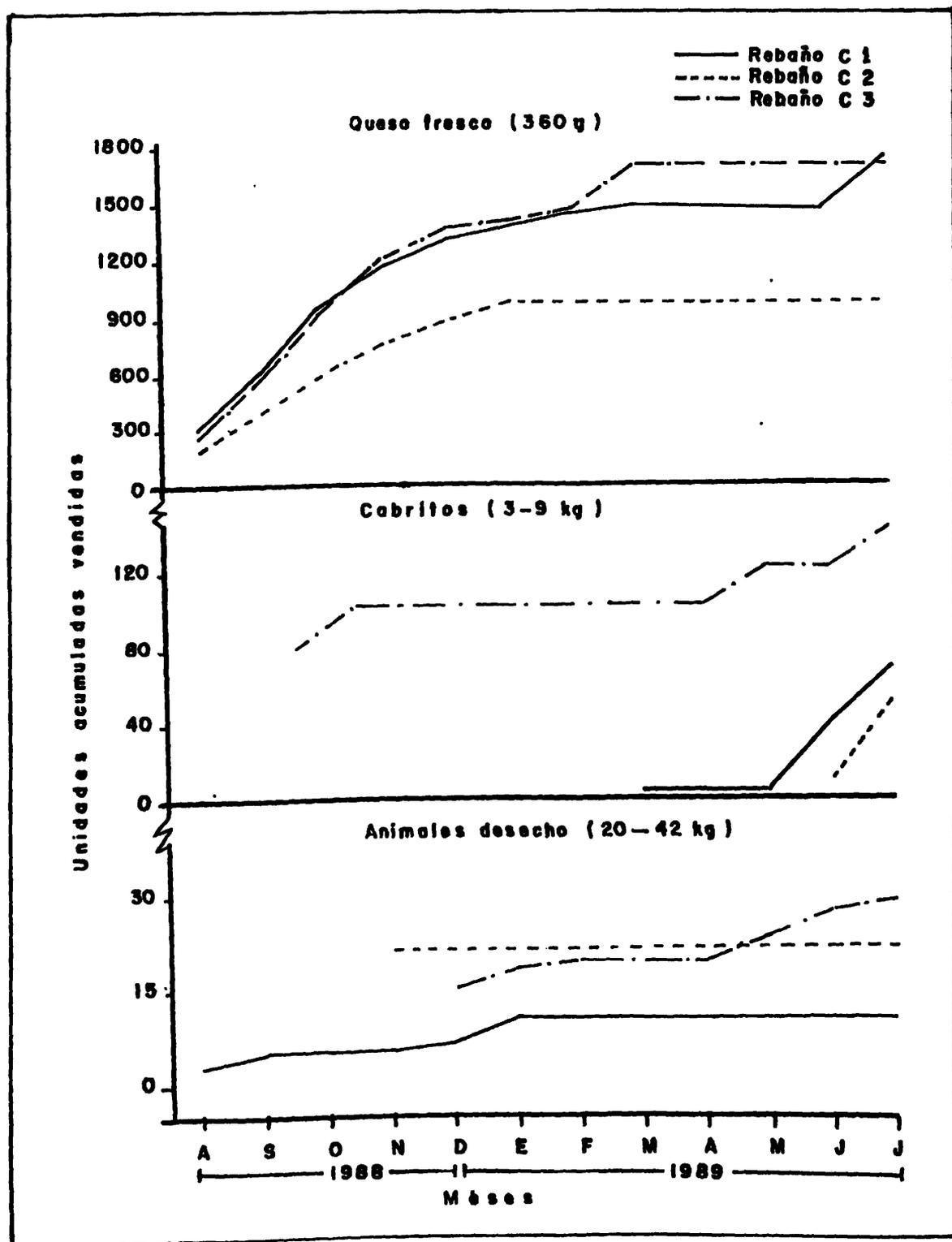


Figura.— 4.8. Productos acumulados vendidos en tres rebaños caprinos.

Julio de 1989; para el caso de C₁ y C₂ únicamente se registraron las producciones de junio y julio de 1989.

Para el volumen total de piezas de queso fresco producidas, es importante resaltar que los rebaños C₁ y C₃ tuvieron un comportamiento similar, cuando el número de hembras en producción fue mayor en C₃ durante todo el año de estudio, lo anterior se explica por la introducción de sementales mejorados en C₁, obteniendo un mayor volumen de producción de leche y al no tener hembras de reemplazo cuando se inició el estudio; mientras que en C₃ se tuvo el mayor porcentaje de hembras de reemplazo (20 por ciento en agosto de 1988). En el rebaño C₂ la baja producción de quesos se puede atribuir al alto porcentaje de crías dejada para reemplazo en agosto de 1988 (32 por ciento), que de acuerdo con Saénz *et al.* (1987) el consumo de leche por las cabritas de reemplazo es de 700 g por día.

Otro producto que se obtuvo del sistema pastoril caprino fue el abono orgánico, que se vende a los productores de hortalizas de los ejidos circunvecinos, sin embargo, durante el año de estudio no hubo ventas

Análisis económico del sistema. Los costos de producción y los ingresos obtenidos durante el año de estudio en los tres rebaños se presentan en el Cuadro 4.15. En C₂ el principal costo de operación fue por concepto de mano de obra y en menor cantidad por suplemento, para C₁ y C₃ los costos fijos por compra de sementales y hembras de reposición fueron igua

les a los costos por concepto de mano de obra. Los ingresos en los tres rebaños estuvieron dados por la venta de cabritos, quesos y hembras de desecho, en orden de importancia.

En las utilidades netas por cabra se observa amplio margen de utilidades anuales en los tres rebaños, siendo la máxima en C₃ (27,000 pesos por cabra por año) y la menor en C₁ (8,700 pesos por cabra por año): los mayores márgenes de utilidades en C₃ se deben a los bajos costos de suplementación y por manejar cuatro veces más animales con similar cantidad de mano de obra en relación a los otros rebaños.

Cuadro 4.15. Análisis económico (miles de pesos) y cantidad de productos utilizados o vendidos (número de unidades) en tres rebaños del sistema pastoril caprino.

CONCEPTO	C ₁		C ₂		C ₃	
	NUM.	COSTO	NUM.	COSTO	NUM.	COSTO
COSTOS DE OPERACION.						
Fijos(reemplazos):						
Hembras	40	2300	-	-	21	2250
Sementales	1	300	-	-	3	1050
Variables:						
Jornales	365	2614	365	2614	440	3196
Suplemento	-	260	-	247	-	53
Medicamentos	-	61	-	50	-	193
Acarreo de agua	-	-	-	-	-	140
COSTOS TOTALES		5535		2911		6882
INGRESOS:						
Quesos (piezas)	1729	2807	975	1509	1771	2855
Cabritos (piezas)	54	2860	39	1580	128	8690
Venta animales	11	690	21	1365	29	2640
INGRESOS TOTALES		6357		4454		14185
UTILIDAD NETA/REBAÑO		821		1494		7302
UTILIDAD NETA/CABRA		8.7		18.8		27.8

C₁, C₂ y C₃; Son rebaños estudiados.
Costos y utilidad en miles de pesos.

Los ingresos por cabra a través del año se presentan en la Figura 4.9., obteniendo las utilidades más altas de agosto a diciembre de 1988 y de marzo a junio de 1989, que al relacionarse con la venta de los productos en esta época; las mayores utilidades se tuvieron con la venta de cabrito y hembras de desecho, siendo bajas cuando se tuvo únicamente venta de queso o se mantiene en equilibrio con los costos de operación del rebaño, se tuvieron pérdidas cuando las hembras estaban gestantes, al no existir comercialización de productos. Si se consideran los datos de las utilidades mensuales por cabra de la Figura 4.9., se observa que en el sistema de producción caprina, aunque son rebaños de tipo familiar, existen épocas definidas de salidas de productos, lo que no coincide con lo citado por Nuñez (1979) al citar que la ganadería familiar no tiene épocas definidas de provisión al mercado.

Al realizar el análisis de regresión por pasos, para determinar el efecto de las variables número de cabras en manejo (X_1), número de jornales utilizados (X_2), número de animales comprados para reemplazos (X_3), número de quesos vendidos (X_4), número de animales de desechos vendidos (X_5) y número de cabritos vendidos (X_6), sobre la utilidad neta mensual obtenida por cabra en manejo (Y_i), se encontró que, ninguna de estas variables se correlacionaron en forma significativa con la variable de respuesta (utilidad neta por cabra), aunque la variable número de cabras en manejo fue la que tuvo un mayor grado de correlación ($r=0.51$); por lo que

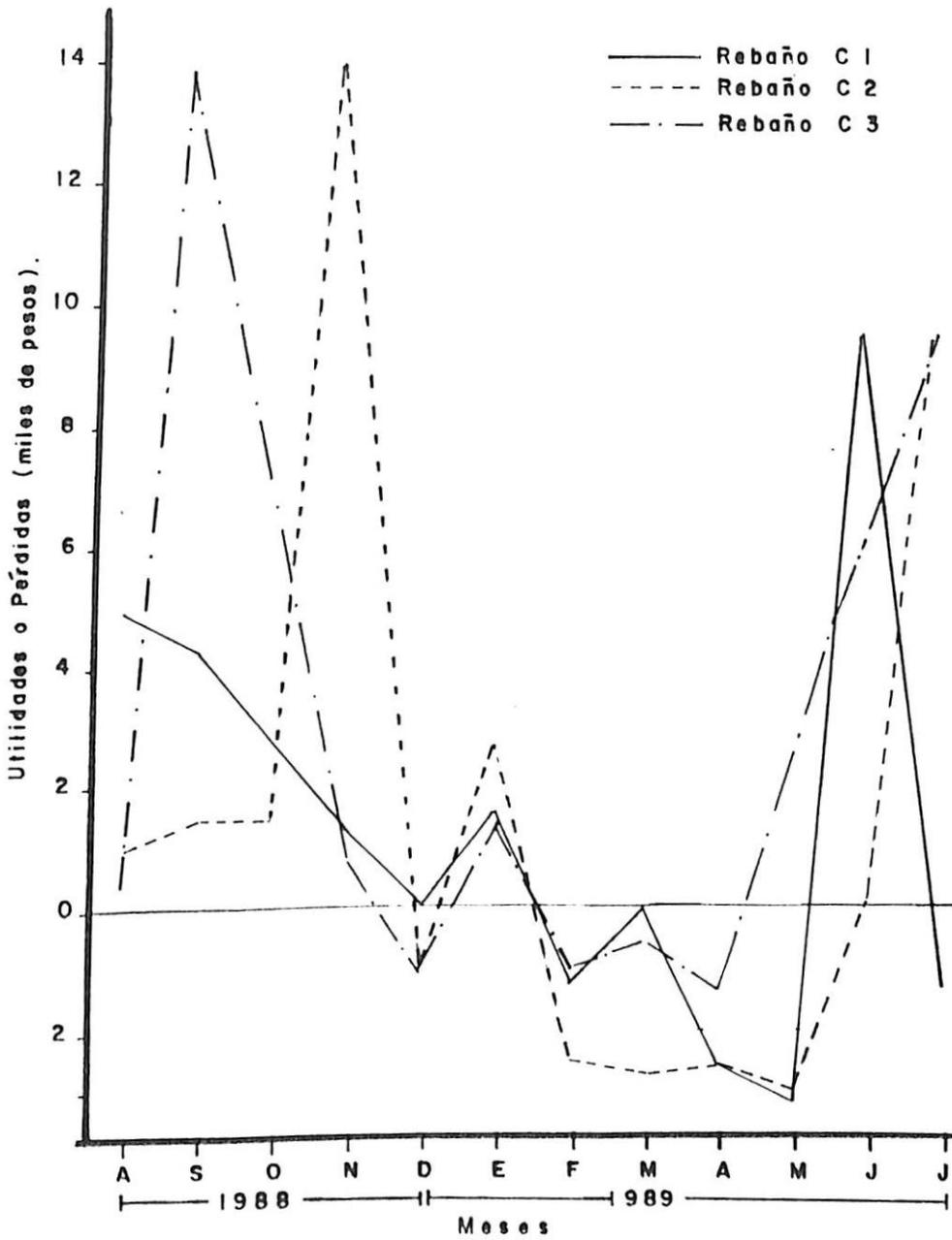


Figura. — 4.9 Utilidades o pérdidas por cabra en los diferentes meses del año (agosto 1988 — julio 1989), en tres rebaños caprinos.

no fue posible desarrollar una ecuación de predicción de la utilidad neta por cabra, la cual estuvo afectada por otras variables no incluidas en el estudio.

Problemática. Analizando la problemática que enfrenta el sistema pastoril caprino de producción, se encontró, que muchas de las soluciones posibles se encuentran en la misma tecnología tradicional que han desarrollado los productores, dentro de los cuales se enunciarán a continuación los problemas de tipo sanitario:

- a) Conjuntivitis. Los mismos productores han solucionado este problema con la aplicación oftálmica de limón con sal, es la forma más económica.
- b) Neumonía. Para su control algunos productores realizan la aplicación de antibióticos, sin embargo, es una de las enfermedades que mayor preocupación causa al productor por su relativamente alta tasa de incidencia en las cabras adultas (cuatro a 11 por ciento).
- c) Ectima contagioso. Enfermedad que aunque no causa muertes en los cabritos menores de dos meses de edad, dificulta la comercialización por el mal aspecto que tiene el cabrito, ya que se presenta un decaimiento físico, al impedirle mamar por las lesiones que se le forman en la cavidad bucal, dieron buenos resultados la administración intramuscular de sulfas y la aplicación cu

Sistema pastoril de bovinos .

Animales Utilizados. La estructura del hato de las tres unidades estudiadas se presentan en el Cuadro 4.17. las vacas de vientre fueron el principal componente del hato B₂ (64 por ciento) y B₃ (56 por ciento), el porcentaje de toros fue mayor en B₁ (40 por ciento).

Cuadro 4.17. Estructura de tres hatos del sistema pastoril de bovinos.

PARAMETRO EVALUADO	HATO		
	B ₁	B ₂	B ₃
Cabezas totales	10	14	9
Estructura del hato (%):			
Vacas de vientre	20	64	56
Toros	40	14	22
Novillos	10	0	0
Becerras	30	22	22

Alimentación. De los hatos estudiados B₁ utilizó el alquiler de vaquero durante el verano y alimentación en pesebre en la época de secas (a base de rastrojo); en B₂ el pastoreo fue dirigido por el propietario del hato, llevándolos diariamente al pastizal y aprovechaba su tiempo para el corte de leña o nopal que daba como suplemento a los animales al regreso del pastoreo. En el hato B₃ el pastoreo fue libre en el pastizal, supervisando los animales cada dos veces por mes, a excepción de las vacas paridas que durante la lactancia se mantuvieron permanentemente en el corral de las casas con una alimentación en pesebre y pastoreo de malezas en terrenos agrícolas.

En el Cuadro 4.18. se muestra como cambió el proceso de la alimentación de los animales en los diferentes meses del año dependiendo de los recursos utilizados, en donde se observa que en B₂ y B₃ durante todo el año que duró el estudio la fuente de alimentación fue el pastizal, mientras que en B₁ el uso del pastizal fue estacional.

Cuadro 4.18. Recursos utilizados en la alimentación del sistema pastoril de bovinos.

RECURSO UTILIZADO	MESES DEL AÑO											
	1988						1989					
	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Hato B ₁												
Matorral inerme parvifolio	x	x	x						x	x	x	x
Rastrojo en pesebre				x	x	x	x	x				
Nopal en pesebre									x	x	x	x
Maleza de corte				x						x	x	
Hato B ₂ .												
Matorral inerme parvifolio.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suplementación con rastrojo de maíz			x	x	x	x	x					
Suplementación con nopal									x	x	x	x
Suplementación con grano de maíz				x	x	x	x					
Suplementación con salvado									x	x	x	x
Hato B ₃ .												
Matorral inerme parvifolio.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rastrojo en pesebre.				x	x							
Nopal en pesebre.											x	x
Suplementación con granos			x	x							x	x

La alimentación en pesebre se presentó en los hatos B₁ y B₂, bajo estudio; en B₃ fue una combinación de rastrojo, nopal y malezas (Cuadro 4.18.), proporcionando 15 kg de

rastrajo de maíz por día, mientras que el nopal se chamusca-
ba y se ofrecía picado *ab libitum*; la maleza se cosechó en
la huerta de manzana de una pequeña propiedad vecina al eji-
do. En el hato B₃ la alimentación en pesebre fue restringida
a las vacas lactantes, pero después de secarse su alimenta-
ción dependía del pastoreo en el pastizal natural.

En el hato B₂ no hubo alimentación en pesebre, los
animales fueron suplementados al regresar del pastoreo, uti-
lizando nopal, rastrajo de maíz; mientras que a las vacas pa-
ridas se les ofrecía como suplemento grano de maíz y salva-
do de trigo, a razón de un kilogramo por día.

Reproducción. El empadre de las vacas ocurrió en forma natu-
ral después del período de lluvias en B₁ y B₃, mientras que
en B₂ el empadre fue a lo largo del año, por el cuidado ali-
menticio que recibieron los animales de parte del productor.

Sanidad. El manejo sanitario en este sistema estuvo dado por
la aplicación de bacterina triple y baño contra ectoparási-
tos en diciembre (B₁), enero (B₂) y febrero (B₃), no se re-
gistraron enfermedades en el estudio, lo cual se puede atri-
buir al bajo número de unidades de producción estudiadas y
al reducido número de animales en cada una de ellas.

Ordeña. La ordeña se realizó en forma manual en los tres ha-
tos estudiados, durante la mañana, con una producción máxima
registrada de tres litros por vaca, la producción total de
leche acumulada durante el año se presenta en la Figura
4.10.

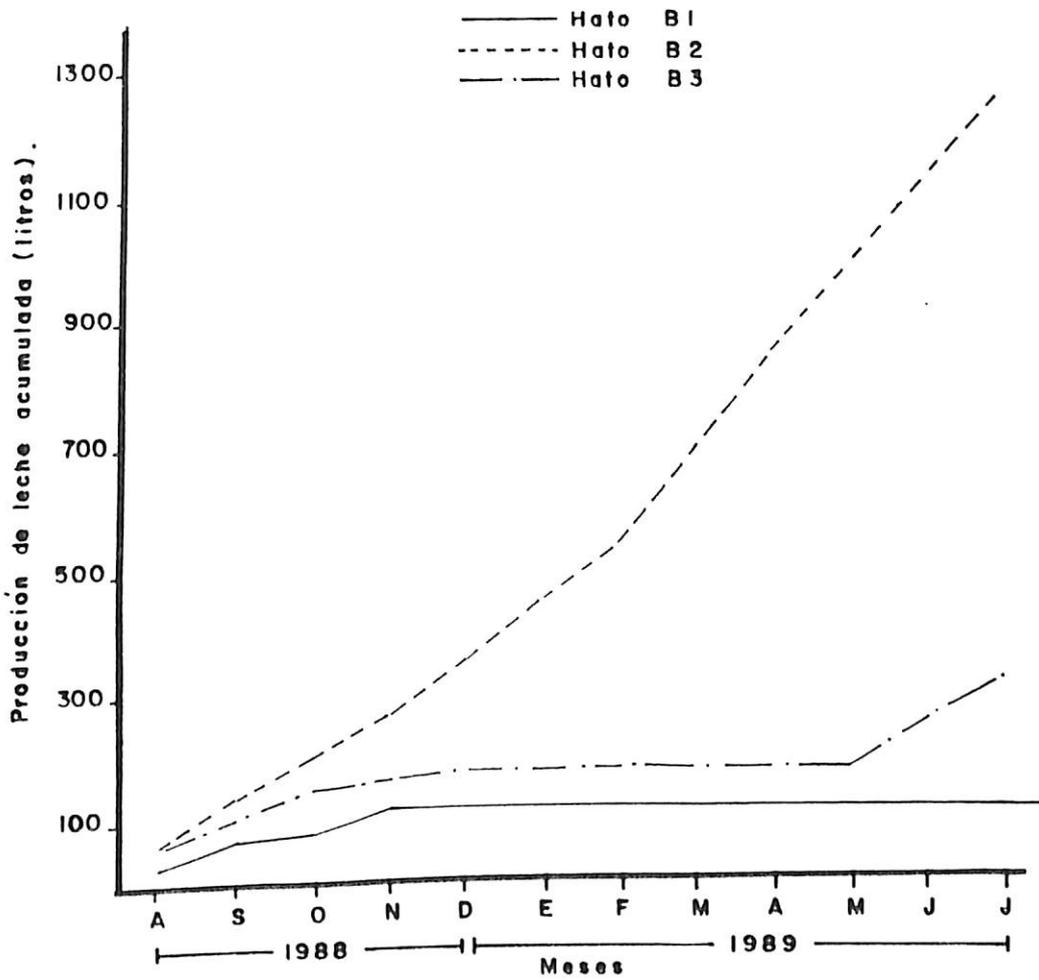


Figura. — 4.10. Producción de leche acumulada durante un año (agosto 1988 — julio 1989), en tres hatos del sistema pastoril de bovinos.

Comercialización. La compra de los animales en pie fue realizada por introductores de ganado de la Ciudad de Saltillo, Coah., en B₂ y B₃, en el caso del hato B₁ el único animal que se vendió, fue sacrificado en el rastro municipal de Saltillo, vendiendo la carne en canal. La leche que se obtuvo en B₁ se destinó en 100 por ciento para el autoconsumo, B₂ comercializó el 88 por ciento de la producción de leche a re_vendedores de leche "bronca" (el resto para autoconsumo) y B₃ comercializó el 50 por ciento de su producción dentro de la misma comunidad.

Productos. Los productos obtenidos del sistema fueron animales para abasto, leche y estiércol, este último se destinó para abonar cultivos agrícolas.

Análisis de costos. En el Cuadro 4.19. se presentan los principales conceptos que integran los costos de operación del sistema y los ingresos obtenidos. De los costos de operación la mano de obra fue el más importante, seguido por los costos del suplemento y por último los costos de medicamentos; los ingresos estuvieron dados por la venta de animales, en ninguno de los casos la venta de leche rebasó el 50 por ciento de los ingresos obtenidos por venta de animales; cabe resaltar que en este sistema existe la posibilidad de producir leche durante todo el año bajo el manejo llevado a cabo en el hato B₂.

Cuadro 4.19. Análisis económico de la producción del sistema pastoril de ganado bovino.

CONCEPTO	HATO B ₁		HATO B ₂		HATO B ₃	
	NUM.	COSTO	NUM.	COSTO	NUM.	COSTO
Costos de operación:						
Jornales	65	440	365	2380	24	156
Suplemento	-	900	-	609	-	143
Medicina	-	13	-	17	-	8
Ingresos:						
Leche (litros)	231	115	2423	1246	618	322
Animales (U.A.)	1	1600	4	2800	2	1800
INGRESOS NETOS		362		1039		1815
INGRESOS/VACA ADULTA		181		148		413

Costos en miles de pesos

Los mayores ingresos por vaca de vientre manejada fueron obtenidos por B₃ (animales en pastoreo libre), seguido por B₁ (contratación de vaquero) y por último B₂ (manejado por el propietario), con lo anterior es claro que el concepto mano de obra, es el principal insumo de la producción y que el pastoreo libre a base de vegetación nativa es la forma relativamente más económica de producir carne con ganado bovino, aunque esto se puede atribuir al no asignar ningún costo en la utilización del pastizal como fuente de alimentación; lo mismo sucede con el costo de la mano de obra utilizada, que prácticamente al productor no le cuesta nada, pero que se le asignó un salario con fines de cálculos.

Al realizar el análisis de regresión por pasos para determinar el efecto de las variables número de vacas en manejo (X₁), jornales utilizados (X₂), litros de leche vendidos (X₃) y animales de desecho vendidos (X₄), sobre la utilidad neta mensual por vaca en manejo (Y_i), se encontró que las variables X₁ y X₂ fueron las que explican la variación

de la utilidad (Y_i), teniéndose como modelo de predicción:

$$\hat{Y}_i = 8.4192 + 0.1807X_1 - 0.0059X_2 \quad r^2 = 0.8317$$

Donde:

\hat{Y}_i es la utilidad neta estimada por vaca en manejo.

X_1 número de vacas en manejo

X_2 número de jornales utilizados para el manejo.

Calendario de manejo. En el Cuadro 4.20. se presenta el manejo que dieron los productores a sus animales durante el año de estudio, resaltando los aspectos de reproducción, sanidad, alimentación y productos comercializados.

Cuadro 4.20. Calendario de manejo y comercialización de productos en el sistema pastoril de bovinos .

ACTIVIDAD REALIZADA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Empadre							x	x	x	x		
Partos			x	x	x							
Destete											x	
Desparasitación externa	x											
Aplicación bacterina triple	x											
Herrado												x
Pastoreo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alimentación en pesebre	x	x	x								x	x
Suplementación vacas paridas	x	x	x	x	x	x					x	x
Comercialización de leche	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Venta de desechos	x	x			x							

Estudio del Componente Pastizal.

Los sistemas de producción mixto, de caprinos y bovinos hacen uso del pastizal en mayor o menor magnitud; de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis económico, los costos de operación más bajos y la mayor utilidad por animal se obtuvo cuando la alimentación fue de vegetación nativa. En la figura 4.11. se representan los principales tipos de vegetación encontrados en el área de estudio y en el Cuadro 4.21. la superficie ocupada por cada uno de ellos y la producción de forraje desglosada en la producción de las herbáceas (zacates y hierbas) y arbustos.

De la comparación de medias realizado se encontró que las mayores producciones de zacates y hierbas (estrato I) correspondieron al matorral rosetófilo de *Agave lechuguilla* (2655.5 kg de materia seca/ha), seguida por la producción del matorral esclerófilo de *Quercus* spp. y por la asociación *Yucca-Juniperus*, las cuales no fueron diferentes estadísticamente. Las producciones más bajas correspondieron al matorral inerme parvifolio de *Larrea-Flourensia*, matorral de *Berberis trifoliolata* y el pastizal mediano abierto de *Bouteloua*.

Para la producción de forraje del estrato II (Carbus-tivas) no se encontró diferencia estadística entre la producción del matorral esclerófilo de *Quercus* (2588.5 kg/ha) y el matorral de *Agave lechuguilla* (2256.6 kg/ha), mientras

S I M B O L O G I A

- 1._ Bosque aciculifolio de Pinus cembroides.
- 2._ Matorral rosetófilo de Agave Lechuquilla.
- 3._ Matorral de Berberis trifoliolata.
- 4._ Asociación Yucca - Juniperus.
- 5._ Agricultura
- 6._ Matorral esclerófilo de Quercus spp.
- 7._ Pastizal amacollado de Aristida spp.
- 8._ Pastizal mediano abierto de Bouteloua spp.
- 9._ Matorral inerme parvifolio de Larrea-Flourensia.

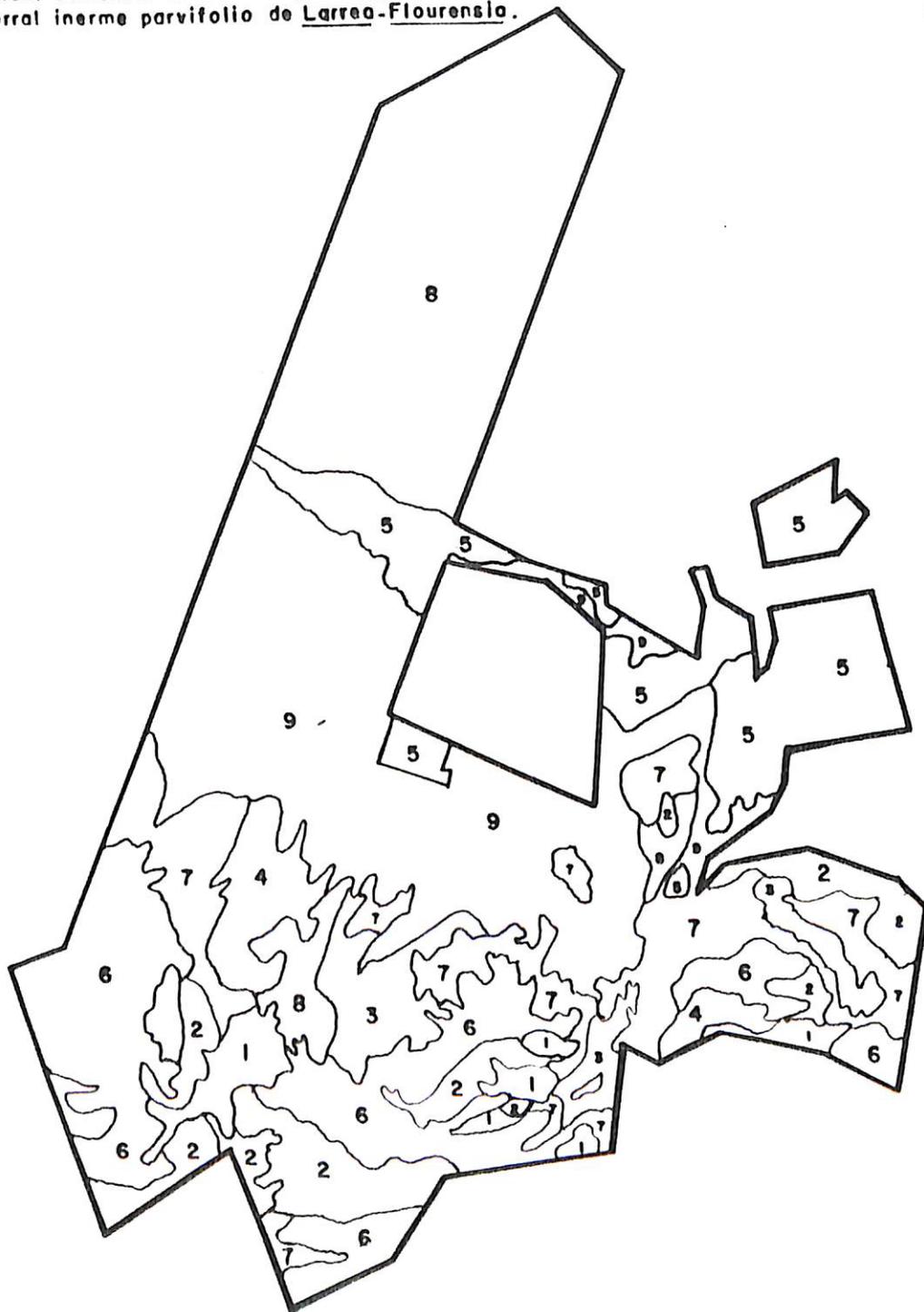


Figura. — 4.11. Tipos de vegetación.

que la producción más baja fue para el matorral inerme parvifolio (657.2 kg/ha) y la asociación de *Yucca-Juniperus*.

Cuadro 4.21. Superficie ocupada (ha) y producción de forraje (materia seca kg/ha) de los diferentes tipos de vegetación del área de estudio.

TIPO DE VEGETACION	SUPERF. ha	PRODUCCION FORRAJE (kg/ha)		
		HERBACEAS	ARBUSTOS	TOTAL
Matorral inerme parvifolio <i>Larrea-Flourensia</i> .	969	359.1 ^c	657.2 ^c	1016.4
Asociación <i>Yucca-Juniperus</i>	228	1236.3 ^{ab}	830.3 ^{bc}	2066.6
Matorral de <i>Berberis trifoliolata</i>	385	536.3 ^c	934.6 ^b	1470.9
Matorral rosetófilo de <i>Agave lechuguilla</i>	744	2655.5 ^a	2256.6 ^a	4912.1
Matorral esclerófilo de <i>Quercus</i> spp.	1368	1974.8 ^{ab}	2655.5 ^a	4563.3
Pastizal amacollado de <i>Aristida</i> spp.	1022	1229.1 ^b	858.6 ^b	2087.7
Pastizal mediano abierto de <i>Bouteloua</i> spp.	2674	647.9 ^c	—	647.9

^{abc} Medias dentro de columnas sin una letra en común son diferentes (P<0.01)

Unidades Fisiográficas.

Los resultados obtenidos de la producción de forraje de los dos estratos y con la información de suelos de CETENAL (1978b), los siete tipos de vegetación encontrados en el área de estudio se agruparon en tres unidades fisiográficas para su análisis.

Valle. El matorral inerme parvifolio de *Larrea - Flourensia* y el pastizal mediano abierto de *Bouteloua* spp. se encontraron en el valle, en una misma unidad de suelo (xerosol) e igual nivel de producción de materia seca en el estrato I (Cuadro 4.21.), la superficie ocupada es de 969 ha en el ma-

torral inerme parvifolio y 2674 ha en el pastizal mediano abierto.

El uso que se le dio al matorral inerme parvifolio fue el pastoreo con ganado bovino y en menor grado pastoreo con ganado caprino, la condición del mismo de acuerdo con la guía de COTECOCA (1979) fue pobre, debido a la baja producción de gramíneas deseables (67.2 kg de materia seca utilizable por ha), sin embargo, este tipo de vegetación representa un potencial para la extracción de nopal, ya que de la producción total de materia seca el 38.9 por ciento corresponde a *O. phaeacantha* (Cuadro 4.22.), especie utilizada con ese fin por los productores. La extracción de leña es otro potencial que tiene el matorral inerme, por la alta densidad de arbustos que se usan con este fin (7750 plantas por ha de *Flourensia cernua* y 450 plantas de *Larrea tridentata*). Como cuenca hidrológica el área ocupada por este tipo de vegetación es de importancia en la agricultura, al abastecer con agua de lluvia al 60 por ciento de las áreas agrícolas.

El matorral inerme parvifolio está deteriorado por un uso continuo y exceso de ganado bovino, pero puede tener potencial para un uso moderado con ganado caprino al encontrarse una producción de 236 kg por ha de *P. incanum* (Cuadro 4.22.), especie ramoneable por el ganado caprino (Vázquez, 1981).

La recuperación del matorral inerme parvifolio se puede dar por un control en el pastoreo, mediante el desarrollo de infraestructura (cercas y aguajes) o dirigir el pasto

Cuadro 4.22. Relación de especies y su aporte de materia seca (%) en los diferentes tipos de vegetación del área de estudio

GRUPO DE PLANTAS ESPECIES	TIPOS DE VEGETACION						
	MIP	AIJ	MB	MR	ME	PA	PMA
Arbustos:							
<i>Amelanchier denticulata</i>					2.3		
<i>Condalia ericoides</i>	0.3		10.9				
<i>Ephedra trifurca</i>		2.6	0.3	1.0		6.1	1.2
<i>Lindleya mespiloides</i>			2.1	0.2	1.1	2.1	
<i>Mimosa biuncifera</i>		2.6	15.3				
<i>Opuntia imbricata</i>	2.0		7.4				
<i>Opuntia phaeacantha</i>	38.9	22.3	8.0		0.3	0.7	
<i>Opuntia stenopetala</i>				42.1		34.2	
<i>Parthenium argentatum</i>				1.9			
<i>Parthenium incanum</i>	23.3				0.5	2.6	
<i>Frosopis glandulosa</i>			4.6				
<i>Quercus intricata</i>		12.6					
<i>Quercus saltilensis</i>					40.3		
<i>Rhus microphylla</i>			8.0			0.2	
<i>Rhus virens</i>					7.7		
<i>Viguiera greggii</i>			8.0	1.2	4.5		
Zacates:							
<i>Aristida arizonica</i>		15.3	24.3	31.3	5.3	20.0	
<i>Bouteloua curtipendula</i>	2.6	2.2	4.7	0.6		6.9	16.8
<i>Bouteloua gracilis</i>	1.0	3.7		4.1	2.3	4.2	19.5
<i>Bouteloua hirsuta</i>	0.6			9.4	1.3	1.0	7.5
<i>Lycurus phleoides</i>		4.0		1.2		1.6	37.4
<i>Muhlenbergia dubia</i>	1.7	34.7		2.4	11.9	8.6	
<i>Muhlenbergia repens</i>	5.7		6.2			1.9	
<i>Muhlenbergia rigida</i>				3.0	13.2	2.3	
<i>Muhlenbergia setifolia</i>					8.9	7.6	
<i>Panicum hallii</i>	5.1						
<i>Stipa leucotricha</i>	4.4						
<i>Stipa tenuissima</i>							2.5
Hierbas:							
<i>Acalypha lindheimeri</i>							2.4
<i>Antiphytum heliotropoides</i>							1.8
<i>Atriplex canescens</i>	10.0						
<i>Cyperus esculentus</i>	4.4				0.3		
<i>Dalea greggii</i>				1.6			3.6
<i>Hoffmanseggia glauca</i>							3.7
<i>Liquilia canescens</i>			0.4				3.6

MIP, matorral inerme parvifolio; AIJ, asociación *Yucca-Juniperus*, MR, matorral de *Berberis*; PA, pastizal Amacollado de *Aristida* spp. MB, matorral rosetófilo; ME matorral esclerófilo de *Quercus* spp. Y PMA, pastizal mediano abierto de *Bouteloua* spp.

reo por medio del pastor, para dejar descansar parte de la vegetación y permitir el desarrollo de la cubierta de gramíneas que son seleccionadas principalmente por el ganado bovino (Rodríguez, 1987). El control de arbustivas por cualquier método, ocasionaría la degradación del suelo, sin embargo, el uso selectivo que realiza el productor de estas especies para la obtención de leña sería lo más recomendable, para no arrasar con la cubierta total de arbustos.

En el caso del pastizal mediano abierto, la mayor parte de su superficie (2487 ha) son áreas cercadas destinadas a la producción de bovino de carne a nivel comercial (razas Hereford y Charolais) por un grupo colectivo del ejido. La condición de este tipo de vegetación es pobre (100.7 kg de materia seca utilizable) de acuerdo con la guía de COTECOCA (1979), sin embargo, su potencial como única fuente de alimentación para ganado bovino es baja dada la escasez de material arbustivo que hace obligada la suplementación durante la época de sequía.

Pie de Monte. En esta unidad fisiográfica se localiza la asociación *Yucca-Juniperus*, el matorral de *berberis trifoliolata* y el pastizal amacollado de *Aristida* spp. Los tres tipos de vegetación ocupan las mismas unidades de suelos (Rendzina y Feozem) e igual nivel de producción del estrato II (Cuadro 4.21). Al usar la guía de COTECOCA (1979) la condición de la asociación *Yucca-Juniperus* es buena (210 kg de materia seca utilizable por ha) y pobre para el pastizal amacollado (70.25 kg de materia seca utilizable por ha), en el caso del

matorral de *Berberis* no se reporta como tipo de vegetación.

El pie de monte se utiliza para el pastoreo de cabras y ganado bovino. El aporte de nopal utilizado como forraje de corte es importante en la asociación *Yucca-Juniperus* (22.3 por ciento de *O. phaeacantha* de la producción de materia seca por ha) y en el pastizal amacollado (34.2 por ciento de *O. stenopetala*), lo cual se puede considerar como potencial de esta área del pastizal.

La presencia de arbustos ramoneables por el ganado caprino reportados por Rodríguez (1987) son importantes en el matorral de *Berberis* (15.3 por ciento de *Mimosa biuncifera*) y en la asociación *Yucca-Juniperus* (12.6 por ciento de *Quercus intricata*) (Cuadro 4.22.).

Montaña. Para el área montañosa se delimitaron dos tipos de vegetación: el matorral rosetófilo de *Agave lechuguilla* y el matorral esclerófilo de *Quercus* spp. Los dos tipos de vegetación se encuentran en la misma unidad de suelo (litosol) y con igual nivel de producción de forraje en el estrato I y II, por el grado de pendiente donde se localiza este sitio (superior al 50 por ciento) y alto grado de pedregosidad no puede ser utilizado por ganado bovino.

El uso actual que le dan los productores a los dos tipos de vegetación es el pastoreo con cabras, pero por la alta composición de *O. stenopetala* (42.1 por ciento) que se utiliza por los productores como forraje de corte para la alimentación de ganado bovino, representando esta unidad fi-

siográfica un buen potencial para la extracción de este producto. Otro producto del sitio es la fibra de lechuguilla y la cosecha de cortadillo que la realizan el 2.8 por ciento de los ejidatarios.

Por la presencia de especies con espinas en el matorral rosetófilo, el grado de pendiente y la distancia de los centros de manejo de los rebaños caprinos, la producción de forraje en este tipo de vegetación fue alta (4912.1 kg de producción total de materia seca).

Para el matorral esclerófilo de *Quercus spp.* con la mayor producción del forraje en el estrato II, de la cual el mayor aporte corresponde al *Quercus saltillensis* (40.3 por ciento), especie que se utilizó como forraje de corte para la alimentación de cabritos en el cuatro por ciento de los rebaños del ejido. COTECOCA (1979) considera a este tipo de vegetación como área relicto o sea área 'destinada para la preservación de la flora y la fauna, sin embargo para el rebaño caprino Ca estudiado, fue el único sustento durante la época crítica del año y es el único tipo de vegetación que aun está sin utilizar en el ejido, por encontrarse en las laderas altas de los cerros de mayor altitud, así como por la alta densidad de especies arbustivas (8076 plantas/ha de *Quercus saltillensis*) se dificulta el acceso de los otros rebaños caprinos de la comunidad.

Calendario de aprovechamiento del pastizal.

En el Cuadro 4.23. se presenta la utilización que los productores del ejido Agua Nueva dan al pastizal durante las diferentes épocas del año, tanto para el uso doméstico, extracción de fibra y el aprovechamiento por los animales domésticos.

Cuadro. 4.23. Calendario de aprovechamiento del recurso pastizal.

ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Extracción de leña	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Extracción de fibra	x	x	x	x	x					x	x	x
Extracción de nopal		x	x	x	x	x						
Pastoreo con bovinos:												
Continuo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estacional						x	x	x	x	x	x	
Pastoreo con caprinos:												
Continuo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Estacional					x	x	x	x	x	x		
Pastoreo de equinos	x	x	x	x	x						x	x
Cosecha de agua					x	x	x	x	x			

CONCLUSIONES

Con la realización del presente trabajo se establecieron las siguientes conclusiones:

- Las actividades principales de los campesinos del ejido Agua Nueva fueron la agricultura de secano, ganadería familiar y aprovechamiento forestal.
- La ganadadería familiar en el área de estudio se caracteriza por utilizar el pastizal como fuente de alimentación y tener prioridad la cría de caprinos y bovinos.
- El 90 por ciento de la superficie del ejido se utiliza con fines pecuarios.
- Los sistemas de producción animal identificados en la ganadería familiar fueron el sistema mixto, sistema de traspatio, pastoril de bovinos y pastoril caprino.
- El sistema mixto y de traspatio son de apoyo para el buen funcionamiento de la unidad de producción, con reducidos aportes de ingresos por concepto de comercialización de productos.
- La alimentación de caprinos y bovinos a base de vegetación nativa, reditúa mayores utilidades.

- En los sistemas pastoriles la transferencia de tecnología se puede dar entre los productores por el intercambio de grupos.
- A mayor tamaño del rebaño caprino o del hato bovino se reducen los costos por manejo y se mejora el ingreso.
- El sistema pastoril bovino produce leche estacional con una alimentación a base de vegetación nativa y durante todo el año con un programa de suplementación.
- El uso continuo y excesivo número de animales en las áreas accesibles del pastizal han causado deterioro en los diferentes tipos de vegetación.
- El matorral rosetófilo y el esclerófilo tienen potencial para utilizarse con ganado caprino.
- El pastoreo dirigido por el pastor es la alternativa más económica para la recuperación del pastizal.
- Es necesaria la creación de equipos interdisciplinarios de investigación para estudiar el nivel productivo, valor económico y social de la ganadería familiar del norte de México.

RESUMEN

El estudio se realizó en el ejido Agua Nueva, Mpio. de Saltillo, Coah., que se localiza en el km 25 de la carretera 54 Saltillo-Zacatecas. Los objetivos fueron caracterizar la ganadería familiar, evaluar la tecnología tradicional y posibilidades de transferencia de tecnología para lograr un mejor uso de los recursos; la duración del trabajo fue de un año (agosto 1988-julio 1989). El trabajo se dividió en tres etapas, la primera consistió en la selección de la comunidad; la segunda en el conocimiento de las actividades productivas y los sistemas de producción en ganadería familiar; en la tercera se dió seguimiento a la tecnología tradicional, se analizaron costos y se estudió el componente pastizal (su situación actual de aprovechamiento y su nivel productivo).

Los sistemas de producción animal identificados en la ganadería familiar fueron el de traspatio, sistema mixto, sistema pastoril caprino y el sistema pastoril de bovinos; a los dos últimos se les dió seguimiento en la tecnología tradicional empleada.

El sistema pastoril caprino utilizan animales criollos (54.6 por ciento) y el resto son animales cruzados de Nubia, Alpina y granadina, principalmente; la infraestructura utilizada fueron corrales de manejo, construidos con material de la zona y los bebederos; la alimentación se basó en

vegetación nativa y rastrojeras; la mano de obra fue principalmente de tipo familiar; los productos fueron cabritos, quesos y animales de desecho; de los ingresos, los más bajos correspondieron a un rebaño de 150 animales (8,700 pesos/cabra/año), alimentados por una combinación de vegetación nativa-rastrojeras y los más altos para un rebaño de 411 animales (27,800 pesos/cabra/año), alimentados exclusivamente a base de vegetación nativa.

El sistema pastoril de bovinos utiliza animales criollos, alimentados con vegetación nativa, rastrojo, nopal y malezas; en sanidad se aplicó bacterina triple y desparasitación externa; los ingresos más bajos fueron para el hato manejado por el propietario (181,000 pesos/vaca/año), alimentadas con vegetación nativa y suplementación, y los más altos cuando los animales vivieron permanentemente en el pastizal (413,000 pesos/vaca/año).

En el componente pastizal se encontraron siete tipos de vegetación, de los cuales la asociación *Yucca-Juniperus* se encontró en buena condición, y se consideran como área relicto al matorral rosetófilo de *Agave lechuguilla* y el matorral esclerófilo de *Quercus* spp., de acuerdo con la metodología utilizada; por la fisiografía y producción de forraje, estos últimos tienen potencial para el pastoreo con ganado caprino.

LITERATURA CITADA

- Amachi F., F.S. 1986. Prácticas Sanitarias en la Ganadería Campesina: El Caso Moxolahuac, Pue. Tesis. Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p. 56.
- Arias B., S. 1975. Descripción de las Actividades Agropecuarias Realizadas por la Ganadería del Municipio de Mixtlán, Jal. Tesis. Licenciatura. ENA. Chapingo, México. p. 76.
- Avila A., J.L. 1985. Estudio de Cuatro Unidades de Producción Caprina en el Municipio de Saltillo, Coah. Tesis. Maestría. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 61.
- Berdugo R., J.G. 1987. Estudio de la Ganadería Familiar en el Municipio de Sucila, Yuc. Tesis. Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Edo. de Méx. México. p. 3, 15.
- Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). 1975. Fotografías Aéreas, Ejido Agua Nueva. Zona de Vuelo 75A, Líneas de vuelo 11, 12, 12A, 13, 14. Escala:1:40,000. Color: blanco y negro. Secretaría de la Presidencia (S.P.). México, D.F.
- 1978a.
Agua Nueva. Carta Topográfica. G14C43. Escala 1:50,000. Color: varios. 2 ed. Secretaría de la Presidencia (S.P.). México. 1 h.
- 1978b.
Agua Nueva. Carta Edafológica. G14C43. Escala 1:50,000. Color: varios. 2 ed. Secretaría de la Presidencia (S.P.). México. 1 h.
- Comisión Técnica Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de agostaderos (COTECOCA). 1979. Tipos de Vegetación de Coahuila. Saltillo, Coah., México. P. 152, 164, 185.
- Cruz, P.E. y J.G. Ríos. 1987. Evaluación de Dos Niveles de Encaste Sobre el Comportamiento Predestete de la Cabra Criolla Bajo Condiciones de Semiestabulación. FZ-UACH. Revista de Prod. Anim. en Zonas Áridas y Semiáridas. Vol. 5. p. 1. Chihuahua, Chih., México.

- Chistie, E.K. 1978. Herbage Condition assessment of an Infertile Range Grassland Based on Site Production Potential. Aust. Range J. 1(1):87.
- De Alba, J. 1976. Desarrollo en general de la Ganadería en los Trópicos. En: Memorias del Primer Seminario Internacional Sobre Ganadería Tropical. FIRA. México, D.F. p. 41.
- Delgado A., I. 1988. Cambios de Peso e Incidencia de las Principales Enfermedades Durante la Epoca de Estiaje en Cuatro Hatos en el Altiplano Potosino-Zacatecano. Tesis. Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 58.
- Díaz G., J.J. 1981. Mejoramiento Genético por Medio de Hibridación, Utilizando Sementales Nubios y Granadinos con Hembras Criollas. EA.-UASLP. San Luis Potosí, S.L.P., México. p. 62.
- Díaz G., M.O. 1987. Estudio del Sistema de Producción Caprina en tres Municipios de Estado de San Luis Potosí. En: Memoria de la Tercer Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. UNAM-FES. Cuautitlán, Estado de México. p.80.
- Díaz S., H., V. Regla H., A. Espinoza S., A. Munro D. y C.A. Treviño F. 1986. Los Sistemas de Producción Bovina en la Costa de Jalisco. INIA-CIAPAC. Tomatlán Jal., México. p. 3.
- Esparza G., S. 1969. El Ejido Ganadero (Aspectos Económicos y Sociales). Tesis. Licenciatura. UNAM. México, D.F. p. 7.
- Esparza H. J. 1988. Principales Aspectos Reproductivos del Ganado Caprino bajo sistema de Explotación Extensiva. Tesis. Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p.69.
- Fondos Instituidos Relacionados con la Agricultura (FIRA). 1985. Situación Ganadera en México y Participación del FIRA en el Desarrollo. Boletín Informativo. Vol. XVII, Núm. 164. p. 8.
- Flores V., c. 1981. Algunos Aspectos de la ganadería en México. Revista de Geografía Agrícola. 5(1):59. Chapingo, México.
- Galina H., M.A. 1985. Metodología de Investigación por Sistemas y su Aplicación en Producción Animal. En: Memoria del Simposio La Caprinocultura en Guerrero. Taxco, Gro., México. p.6.

- García G., E. 1983. La categoría "Sistema de Producción" Como Instrumento de Análisis de la producción Animal. En: Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. INIP-SARH. México, D.F. p. 969.
- Góngora F., S. y J. Berdugo R. 1984. Análisis de la Porcinocultura de Traspatio en la zona Henequenera de Yucatán. En: Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. SARH-UNAM. México, D.F. p. 359.
- González L., R.P. 1969. Manejo de un Hato Caprino. Tesis. Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 38.
- González E., M., C.A. Flores V., S. Ochoa G. y G. Ortiz R. 1981. El Sistema de Producción Silvoagropecuaria Tequexquahuac: Desarrollo de Metodología de Investigación y Enseñanza Agrícola Superior en Tecnología Tradicional. En: E. Hernández X. (Ed.). Agroecosistemas de México: Contribución a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p. 350.
- Hart, R.D. 1979. Agroecosistemas: Conceptos Básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. p.12.
- Huss, D.L. 1964. A Glossary of Terms Used in Range Management. Range Terms Glossary Committee. Amer. Soc. for Range Manage. U.S.A. p. 4.
- Jameson, G.W. 1984. Defining Critical Landscape on Mexican Ejidos. Landscape Planning, 11:109. U.S.A.
- Jasiorowski, H.A. 1983. Cattle Production System in the World. En: F.H. Baker (Ed.). Beef Cattle Sci. Handbook. Vol. 19. p. 16.
- Jiménez S., L., P. Nuñez M., A. Obregón A., J. Pérez C. y B. García V. 1983. La Ganadería Familiar en las Comunidades Campesinas. Publicación Interna. Colegio de Postgraduados (CEDERU). Chapingo, México. pp. 20.
- Juárez L., A. 1984. Producción Caprina en México: Estructura Productiva y Perspectivas de Modernización. En: Memorias de la Tercera Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. UNAM-FES. Cuautitlán, Edo. de México. p. 99.
- Levario Q., M.A. 1986. Evaluación de un Nivel de Encaste Sobre el Comportamiento Predestete de la Cabra Criolla Bajo Condiciones de Semiestabulación. Tesis. Maestría. FZ-UACH. Chihuahua, Chih., México. p.74.

- Maqueda J., J.A. 1984. Tipos de Porcinocultura en Latinoamérica. En: Memoria del Seminario de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Acapulco, Gro., México. p. 106.
- Martín R., M. 1980. Métodos de Corte para la determinación de Producción de Forraje en Arbustos. En: Melgoza, A. y L.C. Fierro. (Ed.). Manual de Métodos de Muestreo de Vegetación. INIP-SARH. Dirección Regional Zona Norte. Serie Técnico Científica. Volumen 1. Num. 1. p. 71
- Mendoza H., J.M. 1983. Diagnóstico Climático para la Zona de Influencia Inmediata de la UAAAN. UAAAN. Agrometeorología. Saltillo, Coah., México. p. 216.
- Meza H., C.A. 1987. Análisis Estático de la Ganadería Caprina en Ocho Ejidos de la Comarca Lagunera. En: Memoria de la Tercera Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. UNAM-FES. Cuautitlán, Edo. de México, México. p.74.
- Mora P., M.M. 1987. Estrategia de Investigación en Ganadería Dentro del Programa de Desarrollo Agrícola Tipo Plan Puebla. Colegio de Postgraduados (CEICADAR). Puebla, Pue., México. p.9
- Mosley, C.J., S.C. Bunting y M. Hironaka. 1986. Determining Range Condition from Frequency Data in Mountain Meadows of Central Idaho. J. Range Manage. 39(6):561.
- Mújica V., R. 1978. Alimentos o Insumos la Crítica de Coyuntura. Revista de Comercio Exterior. Vol. 28. p.1308.
- Nahed T., J. y M. Parra V. 1984. Ovinocultura en los Altos de Chiapas: Un Sistema Tradicional. Revista Mexicana de Producción Animal. Vol. 16. p. 41.
- Núñez M., P. 1979. Perspectivas en el Mejoramiento de los Recursos Pecuarios Nivel de Unidad Familiar Campesina en una Comunidad del Plan Zacapoaxtla. Pue. Tesis. Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p. 21
- Orta D., A. 1981. Composición Botánica de la Dieta de Caprinos en Pastoreo Sobre Una Comunidad de *Atriplex canescens*. Tesis. Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 58.
- Plan Puebla. 1986. Análisis de la Tecnología Local de Producción agropecuaria. Curso de Capacitación a los CADER. Colegio de Postgraduados (CEICADAR). Puebla, PUE. P. 11.

- Range Inventory Standardization Committee (RISC). 1983. Guidelines and Terminology for Range Inventories and Monitoring. U.S.D.A. Alburquerque, New México. U.S.A p. 13
- Rodríguez P., G. 1963. Estudio Socioeconómico y Sanitario-Pecuario Sobre Ganado Caprino en el Estado de Nuevo León. Tesis. Licenciatura. UNAM. México, D.F. p. 63.
- Rodríguez G., L.E. 1987. Distribución Animal, Composición y Similitud de la Dieta de Bovinos y Caprinos en un Pastizal con Uso Combinado en el Sur de Coahuila. Tesis. Maestría. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 78.
- Sáenz E., P., G. Hoyos F., H. Salinas G. y R. Mascorro V. 1987. Identificación de Factores Limitantes en el Estrato prioritario de caprinocultura. En: Reporte del Proyecto de Sistema de Producción de Caprinos en la Comarca Lagunera. INIFAP-CIID. Matamoros, Coah., México. p.19.
- Secretaría de Industria y Comercio(SIC). 1975. V Censos Agrícola, Ganadero y Ejidal 1970: Resumen General. Dirección General de Estadística. México, D.F. p. 257.
- Soil Conservation Service. (SCS). 1981. Guide to New México Range Analysis the Range Improvement Task Force. New México State Univ. Agr. Exp. Station. RITF. Report 7. p. 2.26.
- Taboada M., R. 1988. Prácticas de Manejo y Aspectos Socioeconómicos de la Caprinocultura en comunidades Ejidales de los Municipios de saltillo, Ramos Arizpe y General Cepeda. Tesis. Maestría. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p. 21.
- Vargas L., S. H. Díaz S. y R. López T. 1989. La Ganadería Familiar y sus Sistemas de Producción en México. Monografía Técnico-Científica. Departamento de Recursos Naturales. UAAAN. Saltillo, Coah. 15 (1): 16.
- Vázquez R., M. 1981. Determinación de la Dieta de Caprinos en un Matorral Desértico Micrófilo del Municipio de Ocampo, Coah., México. Tesis. Licenciatura. EB-UANE. Saltillo, Coah., México. p. 78.
- Villarreal F., E. y K.F. Murphy. 1984. Metodología para la Planeación de la Investigación Agrícola a Partir de Problemas e la Realidad. INIA-SARH. Campo Agrícola Experimental de la Laguna. Matamoros, Coah., México. p. 6

- Wilson, A.D. y G.J. Tupper. 1982. Concepts and Factors Applicable to the Measurement of Range Condition. *J. Range Manage.* 35(6):684.
- Zamudio L., H. 1980. Existencia, evaluación y control de enfermedades en chivos con un trabajo intensivo de montas. Tesis Profesional. Fac. Agron. UANL. Marín, N.L., México. p.46.