

// Sistemas Tradicionales y Agroforestales de Producción Caprina en América Central y República Dominicana

Compilación edición técnica:
Jorge Evello Benavides y Rodrigo Arias

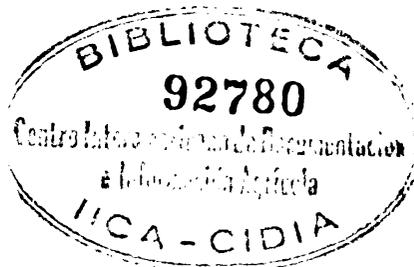
La preparación y publicación de este trabajo han sido financiados con fondos del Proyecto Agroforestal, CATIE/GTZ; de la Oficina Francesa de Cooperación Técnica y Científica para América Central, del Proyecto CR 003602 (institutions in the Countries of CATIE) del gobierno de Holanda, del Proyecto de Desarrollo Agroforestal, PRODAF MAG/GTZ y del Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centro América, OLA FO.

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
CATIE**

**Programa de Agricultura Tropical Sostenible
Área de Cuencas y Sistemas Agroforestales
Sub-unidad de Agroforestería
y Rumiantes Menores
Turrialba, Costa Rica, 1995**

CATIE
ST
IT-269

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional, cuyo propósito fundamental es la investigación y enseñanza de posgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano.



© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza,
CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1995

ISBN 9977-57-256-9

636.3909728

S623 Sistemas tradicionales y agroforestales de producción caprina en América Central y República Dominicana / comp. y ed. por Jorge Evelio Benavides y Rodrigo Arias. -- Turrialba, C.R. : CATIE. Programa de Agricultura Tropical Sostenible. Area de Agroforestería. 1995.
268 p. ; 24 cm. -- (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 269)

ISBN 9977-57-256-9

1. Cabras - Sistemas de producción - América Central
2. Cabras - Sistemas de producción - República Dominicana
I. Benavides, Jorge Evelio, comp. y ed. II. Arias Rodrigo, comp. y ed. III. CATIE IV. Título V. Serie

Presentación

Este libro fue preparado a partir de los documentos que, sobre el tema de sistemas de producción caprina, se han publicado en diferentes foros en América Central. El contenido técnico no necesariamente refleja el punto de vista del CATIE y el mismo es responsabilidad de los autores de cada artículo, quienes realizaron los ensayos, recopilaron la información de campo, la analizaron y publicaron.

A pesar de que varios de los trabajos que se presentan fueron realizados a inicios y mediados de la última década, la información presentada trata sobre sistemas tradicionales de producción caprina de los que poco se conoce en la región y que hasta la fecha siguen existiendo sin cambios importantes. Por otra parte, las metodologías de análisis utilizadas son novedosas y prácticas y pueden permitir a los interesados su aplicación en nuevos estudios sobre sistemas de producción animal.

La información presentada puede ser de gran utilidad para profesionales e instituciones de América Central que tengan entre sus planes el desarrollo y mejoramiento de la producción caprina en sus respectivos países.

Los editores

Compilación y edición técnica:

M.Sc. Jorge E. Benavides ¹ y M.Sc. Rodrigo Arias ²

1/ M.Sc. Subunidad de Agroforestería con Rumiantes Menores. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

2/ M.Sc. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

CONTENIDO

Introducción. ix

Capítulo I. Sistemas de Producción Caprina en Guatemala.

Caracterización de sistemas de producción caprina en dos regiones de Guatemala.
(J.E. Benavides y R. Arias) 3

Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina, predominantes en la región del Altiplano Occidental.
(R. Arias; J.E. Benavides; P. Ferreira; M. Kass y R. Guillén)31 ✓

Caracterización de un sistema tradicional de producción caprina en la Ciudad de Guatemala y áreas aledañas.
(R. Arias y J.E. Benavides)41

Funcionamiento del subsistema caprino en fincas del Altiplano Occidental de Guatemala.
(L. Calderón; E. Ríos; R. Arias y J. Ziller)63

Capítulo II. Sistemas de Producción Caprina en Honduras.

Identificación de los sistemas de explotación caprina en la zona Sur de Honduras.
(B. Rouyer; M. Tejada y J.M. Medina)81

Algunas características zoométricas de los caprinos en la zona Sur de Honduras.
(J.P. Visset, M. Tejada, J. Pérez, B. Rouyer, J.M. Medina y G. Brunschwig) 101

Diagnóstico dinámico de los sistemas de producción caprina en la zona Sur de Honduras.
(M. Tejada; J.E. Benavides; T. Ammour y G. Brunschwig) 111

Un uso tradicional de los caprinos en el Sur de Honduras: La tracción.
(B. Boiron y M. Layus) 127

Capítulo III. Sistemas de Producción Caprina en Costa Rica.

Caracterización y evaluación bioeconómica de explotaciones caprinas en Costa Rica. (H. Navarro).....	141
Caracterización de fincas en el distrito de Candelarita, Puriscal, Costa Rica. (M.A. Vallejo y H.V. Platen)	165
Información económica sobre la actividad caprina con pequeños agricultores en Puriscal, Costa Rica. (E. Martínez y H. Froemberg)	189
Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal con cabras en el trópico húmedo. (F.J. Oviedo; J.E. Benavides y M.A. Vallejo).....	211
Evolución de los sistemas de alimentación en explotaciones caprinas de Costa Rica. (A. Castro; C. Marín y J.E. Benavides).....	241

Capítulo IV. Sistemas de Producción Caprina en República Dominicana.

Identificación y caracterización de sistemas de producción caprina en República Dominicana. (P. Abreu; J.E. Benavides; P. Ferreira T. Ammour; G. Brunschwig y D. Pezo)	253
--	-----

INTRODUCCION

Poco se conoce en la literatura internacional acerca de la producción de caprinos en América Central. La presente obra es un paso importante para dar a conocer a la comunidad internacional los muchos y variados esfuerzos que se han desplegado en esta Región, tanto en la descripción y análisis de los sistemas tradicionales de producción como en el planteamiento de nuevas y más eficientes alternativas.

La mayor parte de la información se basa en experiencias de Guatemala, Costa Rica y Honduras; y en gran medida se concentra en la caracterización y diagnóstico de los sistemas de producción, incluyendo aspectos biológicos, sociales y económicos. Sin embargo, y por la variedad de situaciones que se contemplan, mucha, si no toda la información, es extrapolable a otros países y regiones. Este aspecto del libro permite entrever la problemática a resolver, los problemas más acuciantes y la urgencia y prioridad de aquellos que deben figurar en un programa de investigación o desarrollo.

Si bien, los datos que se ofrecen se focalizan más a nivel de sistema de finca, el lector también encontrará evidencias de una creciente preocupación por la conservación de los recursos naturales y el deseo de llegar a formular nuevos sistemas que sean no sólo más eficientes en el uso de éstos recursos, sino también sostenibles. Precisamente una de las alternativas que se exploran, para el caso de los caprinos, es la agroforestería, palabra que encierra toda una estrategia de uso de la tierra y cuyo significado encuentra su camino hasta el título del libro.

Los compiladores de la obra, Msc. Jorge Benavides e Msc. Rodrigo Arias, gozan de gran reconocimiento en la región como investigadores, como formadores de nuevos profesionales y como forjadores de ideas, conceptos y visión en el campo de la producción caprina. No se puede, por lo tanto, dejar de expresar satisfacción por este nuevo esfuerzo de estos colegas; un esfuerzo que coloca información valiosísima al servicio de otros investigadores, educadores y, particularmente, de los productores.

Manuel E. Ruiz, Ph.D.
Secretario Ejecutivo
Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal
en Latinoamérica.
IICA, San José, Costa Rica



GUATEMALA

Sistemas de Producción Caprina en Guatemala

Foto superior: El acarreo de follaje de árboles y arbustos forrajeros para alimentar cabras es una práctica secularmente utilizada por los productores en el Altiplano Occidental de Guatemala.

Foto inferior: Los sistemas tradicionales de producción caprina más comunes en el Altiplano Occidental de Guatemala, basan parte de su alimentación en el uso controlado de los sotobosques.

Caracterización de sistemas de producción caprina en dos regiones de Guatemala

Jorge E. Benavides¹ y Rodrigo Arias².

Introducción

En América Central más del 70% de los productores agrícolas posee menos de cinco hectáreas de tierra y una gran proporción de ellos está ubicada en zonas de ladera con serios problemas de productividad. Estas circunstancias, más las restricciones de capital, limitan el mantenimiento de ganado vacuno y son causa de que esta actividad contribuya al deterioro de los suelos.

Por su pequeño tamaño, su estrategia de alimentación y en general, por su capacidad de adaptarse a diferentes formas de manejo, la cabra puede producir ventajosamente, y con eficiencia, bajo condiciones restrictivas para otros rumiantes. Lo anterior, junto con el aumento de la población y de la demanda de productos alimenticios, ha conllevado que un buen número de instituciones nacionales en América Central, hayan implementado programas de investigación, fomento y capacitación en producción caprina.

A pesar de que la explotación de cabras en la región es tradicional y se practica desde la época de la colonia, existe muy poca información acerca del papel que juegan estos animales en la generación de productos y en la utilización de recursos. Asimismo, la información censal es poco confiable y se basa en datos recolectados hace casi dos décadas.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala enmarcan su investigación bajo el enfoque de sistemas de producción. Bajo dicha estrategia es imprescindible, como primer paso, recoger y analizar información sobre los sistemas de producción predominantes en los países por medio

*/ *In* Memorias Congreso de la Asociación Mexicana de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura (2do., 1986, Mazatlán, México).

1/ M.Sc. Sub-unidad de Agroforestería con Rumiantes Menores, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

2/ M.Sc. Dirección de Producción Animal Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola, Guatemala.

de trabajos de caracterización y diagnóstico. Tal información se utiliza para determinar los factores más limitantes de los procesos productivos y los más susceptibles de ser mejorados. Asimismo sirve de base para orientar las actividades de investigación y capacitación. En este documento se presenta un análisis de la información recogida, por medio de encuestas, en dos regiones de Guatemala.

En este trabajo los objetivos específicos son los siguientes:

- a) Definir y cuantificar la disponibilidad y uso de recursos de los sistemas de producción caprina en Guatemala.
- b) Identificar factores comunes de manejo y tecnología usados por los propietarios de cabras y que puedan ser útiles para su extrapolación en otras zonas de la región centroamericana .

Antecedentes

En términos generales, en América Central, las cabras son manejadas por propietarios de escasos recursos y la producción se orienta principalmente hacia satisfacer necesidades familiares. Hay variaciones en cuanto al producto principal de las explotaciones (Morazán, 1980). En Costa Rica y Nicaragua el principal producto es la leche; en Honduras, la carne; y en Guatemala la carne y el estiércol para abono.

En Guatemala existe la mayor población de cabras de la región; reportándose la existencia de más de 100 000 cabezas distribuidas en 18 744 explotaciones. El grueso de los animales se ubica en el Altiplano del país, al Occidente, y en la mayoría son propiedad de los pobladores indígenas de la región (Trabanino *et al.* 1983). Esta población de animales y las explotaciones equivalen al 90% de la población caprina del país y al 76% de los propietarios, respectivamente (Trabanino, *et al.* 1983). Sin embargo esta información no toma en cuenta las cabras cuyos propietarios no tienen tierra, lo cual significa que existe un mayor número de animales.

En la región Oriental existe una mayor proporción de latifundios lo que, junto a otros factores sociales, puede explicar la presencia de mayor número de obreros agrícolas y urbanos (Trabanino, 1983). En esta zona se localiza el 6% de la población caprina y el 12% de los propietarios según datos del

Censo Agropecuario de 1979. Los departamentos cubiertos por la encuesta en la zona cubren un área aproximada de 6988 km².

El Altiplano Occidental abarca una extensión aproximada de 19 200 km², y en ella reside alrededor del 29% de la población del país. En esta región se concentra la mayor parte de la población indígena del país y predomina el minifundio lo cual, aunado a la falta de fuentes alternativas de ocupación, determina un bajo nivel de ingreso para la población (Guatemala. Dirección General de Estadística. 1983).

Materiales y métodos

Localización del estudio

Para recolectar la información se hizo uso de una encuesta dirigida con la que se recabaron datos sobre existencia y uso de recursos, tecnologías, producción, opiniones y actitudes de los propietarios. La información fue recolectada en Guatemala en julio de 1983, en un área de 18,889 km² que abarca varios departamentos del país. El análisis de la información se realizó en el Centro de Cómputo y en las oficinas del Departamento de Producción Animal del CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Debido a grandes diferencias socioeconómicas, ecológicas y ambientales, el trabajo se dividió en dos grandes regiones: El Altiplano Occidental del país (Departamentos de Chimaltenango, Quezaltenango, San Marcos, Huehuetenango y Quiché) y la región Oriental (El Progreso, Zacapa y Chiquimula). La primera, con una altitud promedio de 2324 ±488 metros, se ubica en las zonas de vida bosque húmedo montano bajo subtropical, bosque muy húmedo montano bajo subtropical y bosque húmedo tropical templado. La segunda a una altitud de 402 ±130 metros, corresponde a las zonas de vida monte espinoso subtropical y bosque seco subtropical (Holdridge, 1967).

El análisis fue realizado según estratos basados en uso y disponibilidad de recursos, niveles tecnológicos y productivos y opiniones del productor. En el presente documento no se analiza la información dudosa o la que fue denegada por el entrevistado. Para las variables cuantitativas se han usado promedios y desviaciones típicas y para las cualitativas se determinaron

frecuencias. La mayor parte de la información se presenta en porcentajes.

Las encuestas fueron realizadas por un grupo de profesionales de Guatemala¹ que se dividió en varios subgrupos para poder cubrir diferentes áreas del país. Por no existir información previa consistente, se contó con la colaboración de funcionarios de la Dirección General de Servicios Pecuarios destacados en cada zona para localizar a los primeros propietarios de cabras. A su vez estos propietarios aportaron la información necesaria para localizar al resto. El trabajo estuvo coordinado por personal técnico de la Unidad de Rumiantes Menores del Departamento de Producción Animal del CATIE.

Los resultados que se presentan en este documento proceden de información que sólo fue analizada en base a promedios y frecuencias por lo que, aunque no se esperan cambios sustanciales en ellos, podrán estar sujetos a algunas modificaciones al efectuar un análisis más riguroso.

Resultados y discusión

Características del productor y la explotación

Entre las dos regiones estudiadas existen marcadas diferencias a nivel socioeconómico y ecológico. La región del Altiplano se localiza a una altura promedio superior a los 2000 msnm y en ella se asienta la mayor concentración de población indígena del país. Oriente, por su parte, se localiza en clima más cálido y a una altitud de alrededor 400 msnm (Cuadro 1).

En el Altiplano la mayor parte de los propietarios de cabras tiene tierra propia, situación contraria a la de la otra región (Figura 1). Sin embargo, en ambos casos, más del 90% de las propiedades son menores de siete hectáreas (Figura 2). La mayor área promedio de la zona oriental está afectada por la presencia de algunos grandes propietarios en la región. El tamaño promedio de la finca en el Altiplano es de $3,3 \pm 13,9$ ha, mientras que en Oriente es de $8,2 \pm 20,9$ ha.

1/ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Cuadro 1. Características de ubicación y propiedad de dos sistemas de producción caprina en dos regiones de Guatemala.

Variables ¹	Altiplano	Oriente
msnm	2324 ± 498	402 ± 130
Zona de vida	Bosques húmedos y muy húmedos subtropicales montano bajo y templado.	Monte espinoso y bosque seco subtropical

1/ 74 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 87 en Oriente suministraron información.

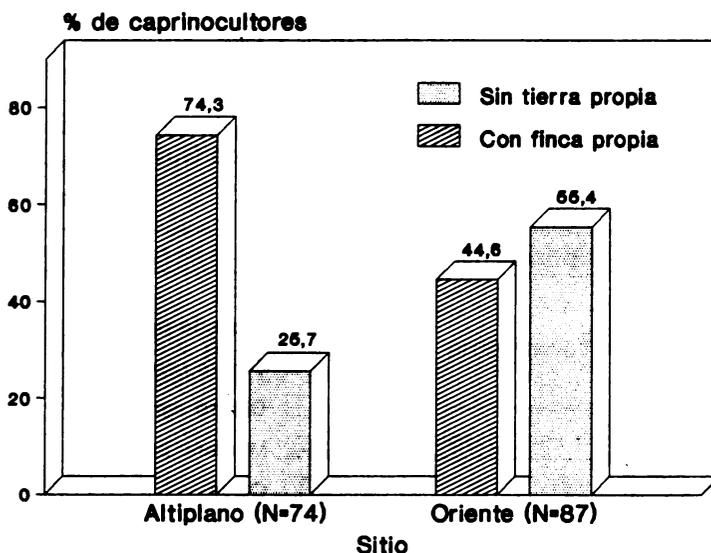


Figura 1. Distribución de la propiedad de la tierra de los caprinocultores en dos regiones de Guatemala.

La existencia de grandes fincas y el mayor desarrollo urbano y suburbano, puede explicar el menor número de pequeños productores y la mayor proporción de obreros agrícolas y urbanos propietarios de cabras en Oriente (Figura 3).

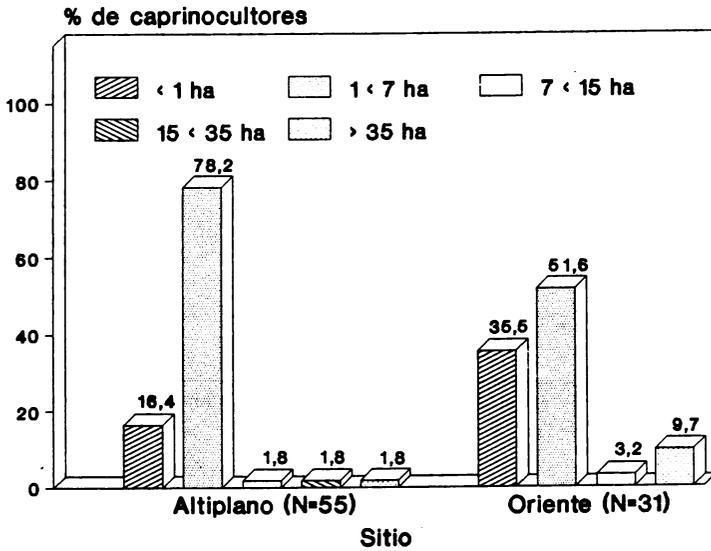


Figura 2. Estratificación del tamaño de finca de caprinocultores con tierra propia en dos regiones de Guatemala.

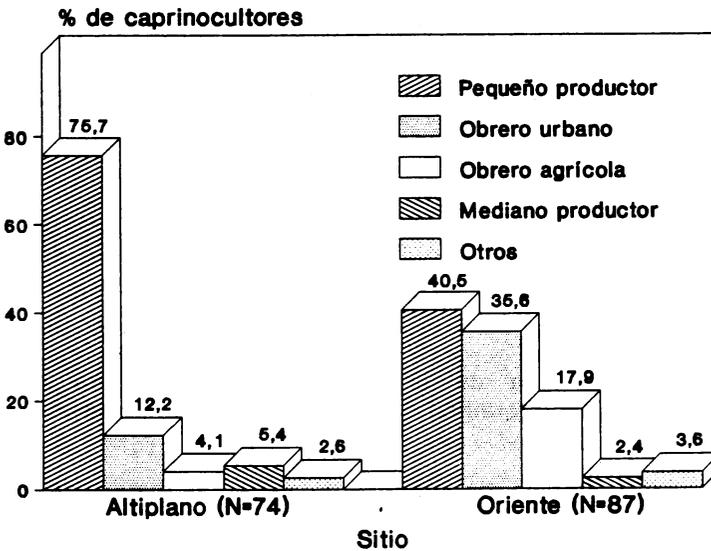


Figura 3. Principales actividades de los propietarios de cabras en dos regiones de Guatemala.

El uso de la tierra está principalmente orientado a la siembra de cultivos, pero en Oriente existe una mayor proporción de propietarios de cabras que dedican, parcial o totalmente, el área de su propiedad a la ganadería (vacunos y cabras). Resalta la baja proporción de propietarios en el Altiplano que se dedica a la ganadería vacuna (Cuadro 2). En ambos sitios, los principales cultivos son el maíz y el frijol, observándose una mayor diversificación de la actividad agrícola en el Altiplano, donde se reportan nueve cultivos contra seis en Oriente (Cuadro 3). La mayor parte del producto agrícola está dirigida al consumo familiar.

Cuadro 2. Proporción de caprinocultores según uso de la tierra propia en diferentes actividades agropecuarias.

Uso de la tierra ¹	Altiplano		Oriente	
	N	%	N	%
Cultivos	46	84	24	77
Cabras	18	33	17	55
Vacunos	5	9	11	36

1/ 55 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 31 en Oriente suministraron información.

Cuadro 3. Cultivos principales de los propietarios de cabras en dos regiones de Guatemala.

Cultivos	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Maíz	85	91
Frijol	46	21
Papa	37	0
Trigo	30	0
Avena	17	0
Haba	12	0
Hortalizas	10	18
Frutales	3	9
Otros	3	6
Maicillo	0	12

1/ 59 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 33 en Oriente cultivan la tierra.

Productos caprinos

Los principales productos caprinos en el país son: la carne, la leche, el estiércol para abono y el cuero (Figura 4). Sin embargo, en el Altiplano los animales están mucho más integrados a la agricultura que en Oriente. En este sitio el estiércol se usa como abono para los cultivos y para la venta. La forma de operar con este material es compleja, pero básicamente consiste en rotar los corrales donde duermen los animales por las áreas donde posteriormente se sembrarán los cultivos. Dichos corrales son cambiados cada dos o tres días y parte del estiércol se almacena para utilizarlo en otras áreas o para la venta. Destaca también el hecho de que mientras en Oriente el 87% de los entrevistados declara ordeñar cabras, en el Altiplano solamente lo hace el 49% y de ellos un buen porcentaje en forma ocasional. Esto guarda relación con las diferencias entre las regiones, ya señaladas, sobre el nivel de comercialización de los productos.

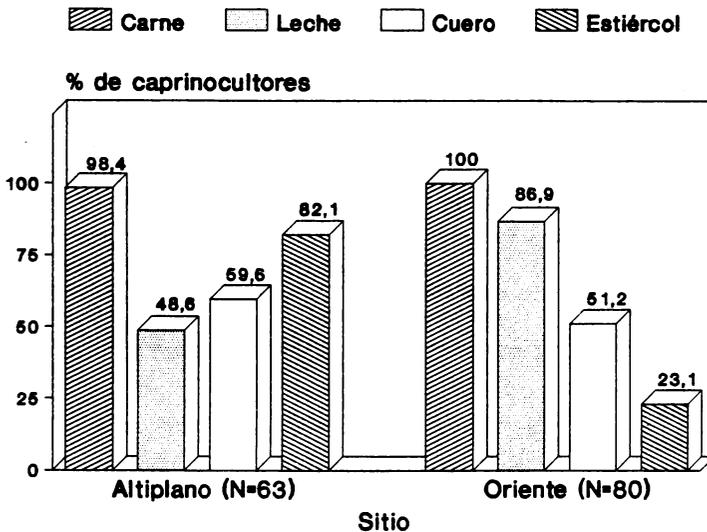


Figura 4. Principales productos obtenidos de las cabras en dos regiones de Guatemala.

Los productos de origen caprino se orientan principalmente al consumo familiar, existiendo una poca proporción de hatos cuya producción está dirigida exclusivamente

a la venta (Cuadro 4). Comparando las regiones, se percibe una tendencia ligeramente superior a la comercialización en la zona oriental.

El tamaño de los hatos caprinos es similar en ambas regiones (Cuadro 5), observándose una mayor proporción de hatos con menos de cinco animales en el Altiplano (50 vs. 37%). Considerando las dos zonas encuestadas, el 63% de los hatos varía entre 1 y 10 animales. Posiblemente el sistema más intensivo de manejo de las cabras en el Altiplano Occidental, así como la mayor ocupación en la actividad agrícola, tanto por el número de pequeños productores como por la diversificación de las actividades agrícolas, restringe el uso de mano de obra para manejar hatos de mayor tamaño.

Cuadro 4. Finalidad productiva de los hatos caprinos en dos regiones de Guatemala.

Finalidad de la producción	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Consumo	51	45
Consumo y venta	27	31
Venta	18	25
Otros	4	0

1/ 71 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 85 en Oriente suministraron información.

Cuadro 5. Tamaño de los hatos caprinos en dos regiones de Guatemala.

Número de animales	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
1 - 2	19	15
3 - 5	31	22
6 - 10	17	21
11 - 20	17	26
21 - 50	12	14
> 50	4	1

1/ 75 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 85 en Oriente suministraron información.

Tamaño de las explotaciones y disponibilidad de recursos

En relación con la composición promedio del los rebaños, el 50% de los animales, en los dos sitios, corresponde a hembras adultas de las cuales solamente se ordeña el 20% (Cuadro 6). En Oriente se observa una mayor proporción de animales jóvenes que en el Altiplano (45 vs. 35%). Aunque el número de machos adultos por rebaño es diferente en cada región, se ha observado que aquellos hatos con menos de cinco cabras (45%) sólo posee 0,35 machos como promedio. Así mismo, en esas explotaciones existe un 60% de hembras adultas de las cuales el 28% se ordeña. Tal información parece poner de manifiesto que existe una relación inversa entre el tamaño del hato y la eficiencia productiva de los mismos. También sugiere que, por la poca cantidad de machos, el sistema de explotación es lo suficientemente diferente, como para llevar a cabo análisis por dichos estratos.

Cuadro 6. Composición promedio del hato de cabras en dos regiones de Guatemala.

Categoría animal	Altiplano		Oriente	
	Cabezas	%	Cabezas	%
Hembras adultas	6,1 ± 8,2	53	5,5 ± 6,0	47
Hembras jóvenes	2,7 ± 3,6	24	3,3 ± 4,0	29
Machos jóvenes	0,8 ± 2,5	7	1,5 ± 2,0	13
Machos adultos	1,4 ± 2,3	12	0,9 ± 1,4	8
Crías pequeñas	0,6 ± 1,6	5	0,4 ± 0,9	3
Total	11,6 ± 14,0		11,6 ± 11,1	
Cabras en ordeño	1,0 ± 1,9	9	1,3 ± 1,1	11

El tipo racial predominante es el "nativo", que proviene de los animales traídos por los españoles en la época de la colonia (Cuadro 7). Le siguen en importancia los tipos nubiano y alpino. Se observan marcadas diferencias entre las dos regiones, destacándose la casi total predominancia de los animales "nativos" y "nubianos" en Oriente y una mayor proporción de tipos "lecheros" en el Altiplano (Saanen y Alpino). Esto puede guardar relación con el manejo que reciben las cabras, ya que como se mencionará más adelante, en Oriente la explotación

reviste un carácter más extensivo que en el Altiplano, lo que justifica la presencia de tipos raciales más rústicos.

A pesar de que la mayoría de los propietarios posee instalaciones para sus hatos, estas son rústicas. Alrededor del 35% no tiene techo y en su gran mayoría el piso es de tierra (Cuadro 8). Aunque no hay grandes diferencias entre regiones en cuanto al tipo y uso de las instalaciones, las características ambientales del Altiplano en cuanto a humedad y temperatura puede provocar mayores problemas en el aspecto sanitario.

Cuadro 7. Distribución de tipos raciales de las cabras en dos regiones de Guatemala.

Tipo racial	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Nativos	56	74
Nubiano	31	57
Alpino	25	5
Saanen	14	1
Granadino	3	11
Toggenburg	1	3

1/ 71 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 81 en Oriente suministraron información.

Cuadro 8. Uso de las instalaciones para cabras en dos regiones de Guatemala.

Instalaciones	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Posee galpón	85,1	82,1
Galpón con techo	64,1	68,3
Piso de tierra	93,1	81,8
Area galpón, m ² 44,8 ± 96,7		73,4 ± 13,0

1/ 70 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 81 en Oriente suministraron información.

La mano de obra utilizada es predominantemente familiar, siendo el dueño quien atiende las cabras en la mayoría de los casos (Cuadro 9). En ambas regiones se utiliza un promedio de

4,7 horas diarias en atender las cabras (Figura 5). En el Altiplano, aproximadamente el 50% de los propietarios, reporta la utilización de más de 6 horas al día en atender las cabras, mientras que solamente el 20% dedica esta cantidad de tiempo en Oriente. Esta situación es coherente con el grado de intensificación de la actividad caprina en el Altiplano, en donde la cabra está mucho más integrada a los sistemas de producción agrícola.

Cuadro 9. Participación de la mano de obra familiar en la atención de las cabras en dos regiones de Guatemala.

Persona que atiende las cabras	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Dueño	50	54
Hijos	40	42
Esposa	18	15
Otros	9	5

1/ Información de 76 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 83 en Oriente.

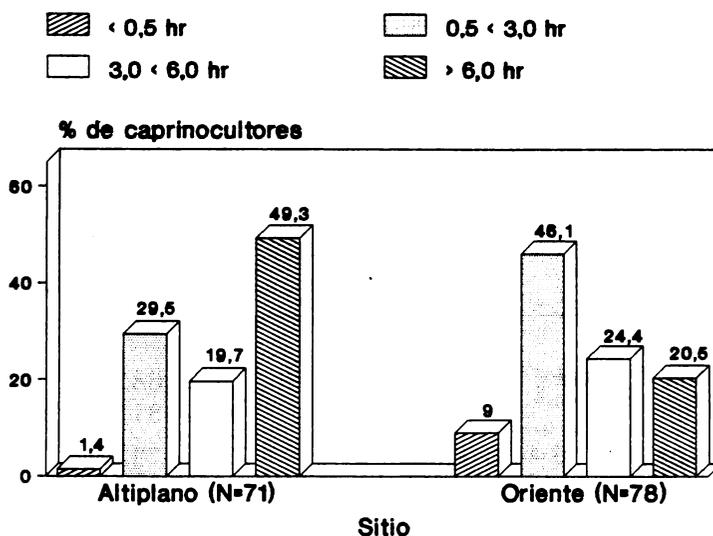


Figura 5. Tiempo utilizado en atender las cabras en hatos de dos regiones de Guatemala.

Sistemas de alimentación

La mayoría de los productores maneja sus animales en forma extensiva (Cuadro 10), mientras que una proporción menor lo hace amarrándolos a un palo y muy pocos en forma estabulada. En Oriente predomina más el sistema extensivo que en el Altiplano. Como se ha mencionado anteriormente esto parece guardar una estrecha relación con el menor porcentaje de pequeños productores, con el tipo de vegetación y el clima (más favorables para el pastoreo) y con la menor vinculación de los animales a los sistemas de producción agrícola de esta zona.

Cuadro 10. Modalidades de manejo de los animales en fincas con cabras en dos regiones de Guatemala.

Modalidad de manejo	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Sueltos	61	85
Amarrados	38	12
Estabulados	1	2

1/ Información de 77 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 82 en Oriente.

La mayoría de los productores suplementa los animales, siendo esto más evidente en el Altiplano (Cuadro 11). Sin embargo, son pocos los que racionalizan la suplementación orientándola hacia un grupo específico de animales. Solamente el 13 y 4% de los propietarios alimenta en forma diferente a las cabras en ordeño y a las crías, respectivamente. De todas formas se percibe una mayor atención a estas categorías animales en el Altiplano.

Cuadro 11. Manejo de la suplementación de las cabras en dos regiones de Guatemala.

Manejo de la suplementación	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Usa suplementos	78	52
A los animales en ordeño	26	12
A las crías	7	2

1/ Información de 75 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 85 en Oriente.

Los suplementos más utilizados son la sal común, el maíz (grano) y los residuos de cosecha (Cuadro 12). Entre regiones se observan diferencias importantes en cuanto al uso de la sal, el afrecho y el concentrado, que son más reportados en el Altiplano y el uso del maíz, que es mayor en Oriente.

Cuadro 12. Tipos de suplementos utilizados para alimentar las cabras en dos regiones de Guatemala. Proporción de productores.

Manejo de la suplementación	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Sal	49	14
Maíz (grano)	15	35
Residuos de cosecha	21	21
Pasto de corte	13	11
Afrecho	19	0
Concentrado	9	4
Agua con miel	7	1

1/ 75 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 85 en Oriente suministraron información.

El tipo de pradera más reportado es en el que predominan mezclas de vegetación arbustiva y gramíneas, siendo los pastizales los menos utilizados por las cabras en ambas regiones (Figura 6). El uso de praderas de arbustivas es mayor en el Oriente. Sin embargo, al preguntar a los entrevistados sobre los tipos vegetales más utilizados, no se detectaron mayores diferencias entre las gramíneas y los arbustos (Cuadro 13).

Destaca la amplia utilización que hacen las cabras del follaje de numerosas especies de árboles en ambas regiones. Según lo manifestado por los productores, el follaje de árboles es el material preferido por los animales (Figura 7). Sobresale la preferencia, para este material, en la zona Oriental así como la baja preferencia por los pastos. Aunque no se determinó la forma de uso de los árboles, éstos son utilizados tanto de forma directa por la cabra como en sistemas de corte en los que se utiliza el follaje como suplemento.

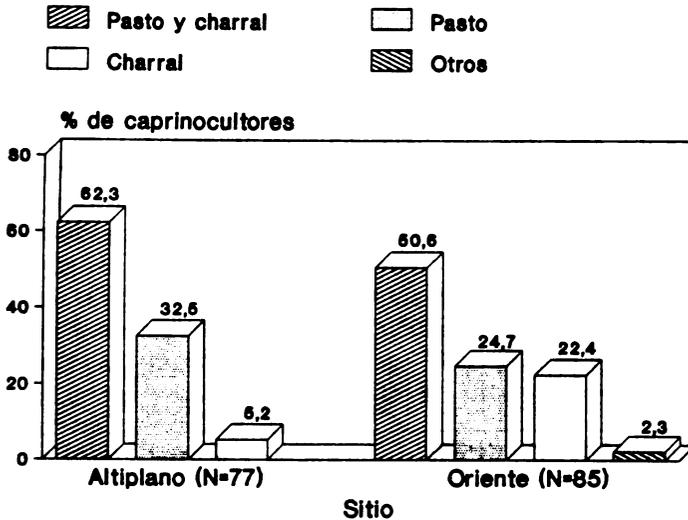


Figura 6. Tipo de pradera utilizada por las cabras en dos regiones de Guatemala.

Cuadro 13. Tipos de vegetación utilizados por las cabras para alimentarse en dos regiones de Guatemala.

Tipos de vegetación	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Arbol	86	99
Pasto	98	89
Arbusto	91	92

1/ 59 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 60 en Oriente suministraron información.

El número de especies de árboles utilizados asciende a 73, la mayoría del Altiplano (Cuadro 14). Destaca la utilización que se reporta en Oriente de la *A. farnesiana*, *H. brasiletto* y *C. dentata*. Las dos primeras son leguminosas muy comunes en las zonas secas de América Central.

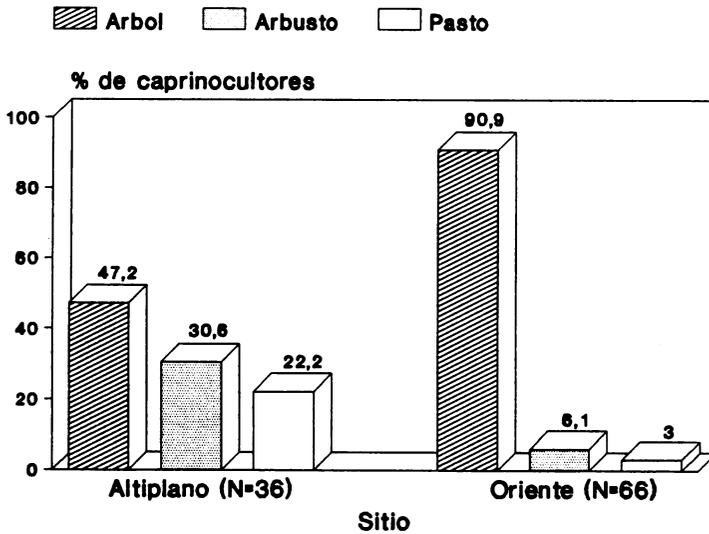


Figura 7. Preferencia de las cabras por diferentes tipos de vegetación en dos regiones de Guatemala.

Cuadro 14. Especies de árboles más utilizados por las cabras en dos regiones de Guatemala.

Altiplano	N	% ¹	Oriente	N	%
<i>Alnus</i> spp.	17	29	<i>Acacia farnesiana</i>	60	74
<i>Erythrina</i> spp.	10	17	<i>H. brasiletto</i> ²	40	49
<i>Pinus</i> spp.	9	16	<i>Cordia dentata</i>	39	48
<i>Persea americana</i>	8	14	<i>Guaiacum sanctum</i>	14	17
<i>Quercus benthamii</i>	8	14	<i>O. betschleriana</i> ³	13	16
Saquimis (?)	7	12	<i>Banisteriopsis</i> spp.	12	15
Engorda ganado (?)	7	12	<i>Phitecelobium dulce</i>	9	11
Copalillo (?)	6	10	Chaparro	7	9
<i>Quercus</i> spp.	6	10	<i>Mangifera indica</i>	4	5
<i>Spondias</i> spp.	5	9	Frutillo	3	4
<i>Terminalia</i> spp.	4	7	<i>Spondias</i> spp.	3	4
<i>Gliricidia sepium</i>	3	5	Otros ⁴	<2	<2
Salvillo (?)	3	5			
<i>Bursera simaruba</i>	3	5			
<i>Cupressus lusitanica</i>	3	5			
Otros ⁵	<2	<3			

1/ Porcentaje de productores que lo informaron 2/ *Haematoxylum brasiletto*
 3/ *Omedielia betschleriana*. 4/ 30 especies. 5/ 17 especies.

Reproducción

La información recogida en relación con el manejo reproductivo indica que, en una elevada proporción de hatos, pueden existir problemas de consanguinidad (Cuadro 15). En la mayoría de los casos los machos reproductores permanecen sueltos con el rebaño y se cambian cada tres o cuatro años. Así mismo los machos jóvenes enteros permanecen con las cabras varios meses después de alcanzar la pubertad. Esto pudiera estar afectando la productividad animal, tal como se verá más adelante. El problema es mucho más serio en el Altiplano donde, en el 54% de los hatos, los machos permanecen todo el tiempo con sus hijas, madres y hermanas. También llama la atención que en ambas regiones solamente el 19% de los productores practica algún tipo de selección.

Cuadro 15. Consanguinidad, cruzamiento y selección en los hatos de cabras en dos sitios de Guatemala.

Tipo de manejo	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Cruzamiento	46	64
Consanguinidad	53	37
Selección	19	19

1/ 68 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 74 en Oriente suministraron información.

Producción de leche y sanidad

Debido a la importancia de este rubro en la alimentación humana y por el énfasis que dan a la leche la mayoría de los proyectos de desarrollo, se ha analizado en forma independiente al resto de los capítulos del documento.

De los productores encuestados en todo el país, el 30% de ellos no ordeña a sus animales (Cuadro 16); sin embargo, en el Altiplano la proporción se eleva a 49%. Este menor énfasis en esta región, hacia la producción de leche, también se manifiesta en la producción diaria por animal y la producción por hato, la cual asciende, respectivamente, al 50 y 40% de lo reportado en la zona oriental. Los propietarios de cabras en el Altiplano, atribuyen una serie de características negativas a la leche, lo cual

puede ser considerado como uno de los factores que determinan dicho comportamiento. Dentro de dichas características se reportan el mal olor, mal sabor y efectos tóxicos. Otro elemento que puede estar afectando el uso de la leche puede ser la baja productividad de los animales, lo que a su vez puede estar determinado por la diferente forma en que se alimentan los hatos (menos suplementos energéticos y menor utilización de forrajes proteicos). También pueden afectar las condiciones ambientales más difíciles del Altiplano, los problemas de consanguinidad y en general los problemas sanitarios. En relación con el último punto, en el Altiplano se reporta mayor deterioro del estado físico de los animales que en la zona oriental (Cuadro 17).

Cuadro 16. Producción de leche y proporción de hatos que son ordeñados en dos regiones de Guatemala.

Parámetros ¹	Altiplano	Oriente
Ordeño, % ²	49	87
Leche/hato/día, kg	0,4	2,0
Leche/animal/día, kg	0,4 ± 0,5	0,8 ± 0,6

1/ 28 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 42 en Oriente suministraron información. 2/ Porcentaje de productores.

Cuadro 17. Estado físico de los animales en los hatos caprinos en dos sitios de Guatemala.

Estado de salud	% de explotaciones caprinas ¹	
	Altiplano	Oriente
Excelente	3	20
Buena	60	64
Regular	35	17
Malo	2	0

1/ 65 caprinocultores en el Altiplano Occidental y 85 en Oriente suministraron información.

Para entender mejor la relación que existe entre la producción de leche y otros factores, se analizó la relación de este parámetro con una serie de variables (Cuadro 18). De esta forma se ha encontrado, que aunque la producción de leche diaria por cabra en ordeño, es apenas ligeramente superior en los hatos cuyos propietarios no tienen tierra, la producción por hato es mayor en el caso de los productores sin tierra debido al mayor

número de animales en ordeño (Cuadro 18). El tamaño del hato aparentemente no afecta la producción por animal, pero obviamente determina un mayor volumen de leche por hato.

Cuadro 18. Relación entre el tamaño del hato y la producción de leche con diferentes variables en explotaciones caprinas de Guatemala.

Variables	N	Tamaño hato		Leche	
		cab	CV	kg/an/día	CV
Propiedad de la tierra					
No propia	60	10,6	104,3	0,63	97,1
Propia	61	11,1	116,7	0,59	72,7
Tamaño del hato, cab					
1 - 2	22	1,6	30,9	0,61	85,4
3 - 5	42	4,2	19,0	0,61	84,8
6 - 15	34	10,1	25,1	0,60	122,1
16 - 30	15	22,1	21,7	0,61	125,8
>30	11	44,5	29,9	0,59	82,0
Persona que cuida					
Dueño y familia	9	10,7	125,8	0,83	91,0
Dueño	41	10,6	115,1	0,83	77,5
Familiares	55	11,8	111,6	0,39	120,7
Otros	18	9,1	83,2	0,61	101,2

La menor producción de leche por animal reportada por los pequeños productores y por los obreros agrícolas al compararla con la de los medianos productores y obreros urbanos, sugiere que la mayor disponibilidad de tierra y/o capital puede ser un factor relativamente restrictivo. Del mismo modo, estas restricciones parecen afectar el tamaño del hato reportados por este tipo de caprinocultor (Figura 8).

En relación con el lugar de pastoreo se observa una mayor producción de leche, por cabra y por hato, en aquellos rebaños que son manejados en charrales que la encontrada en pastizales o en praderas mixtas. Es posible que la dieta que consumen las cabras en los charrales sea de calidad superior al alimento seleccionado en otro tipo de pradera (Figura 9).

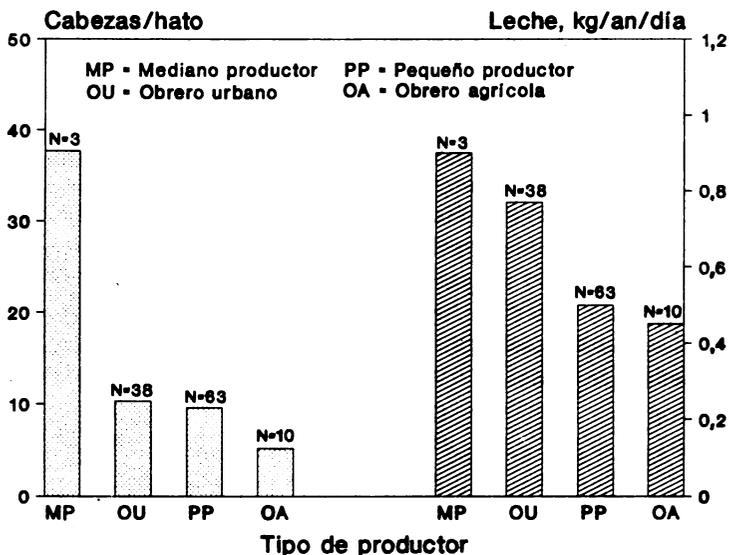


Figura 8. Tamaño del hato y producción de leche en relación con el tipo de productor en dos regiones de Guatemala.

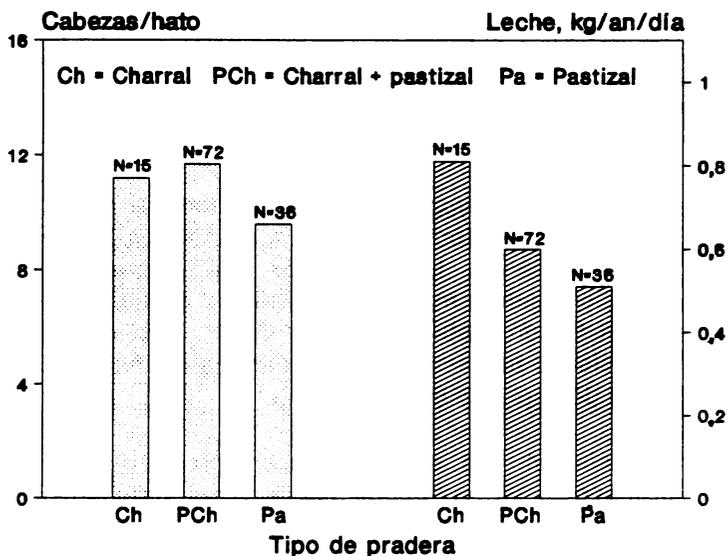


Figura 9. Relación entre el tipo de pradera utilizada por las cabras con el tamaño del hato y la producción de leche.

Es bastante evidente el efecto sobre la producción que tiene la participación del dueño en el cuidado de los animales, lo cual también se traduce en una mayor proporción de cabras en ordeño. Tomando en cuenta ambas regiones, cuando el dueño y los familiares participan de la actividad, la proporción de cabras en ordeño se incrementa a 28%; contra 12 y 9% cuando lo hacen por aparte el dueño o los familiares respectivamente. En relación con el manejo, la producción es mayor cuando las cabras son manejadas en confinamiento o sueltas que cuando se mantienen amarradas a una estaca. Lógicamente esto guarda relación con la disponibilidad de alimentos en cada uno de estas formas de manejo (Figura 10).

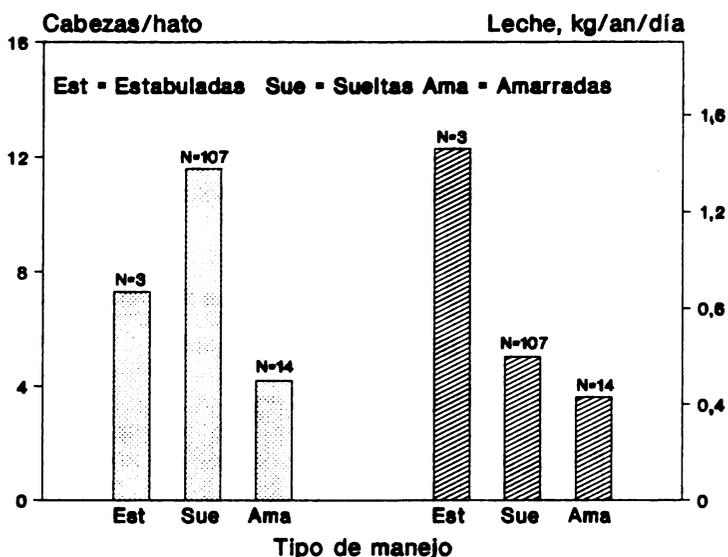


Figura 10. Tamaño del hato y producción de leche en relación con el tipo de manejo de las cabras.

La producción de leche por animal y por hato, así como el número de cabezas en ordeño, son superiores cuando las cabras son suplementadas, observándose un importante efecto sobre la producción cuando se utiliza pasto de corte (Figura 11). El estado físico de los animales también interviene en la productividad, detectándose un menor nivel de producción a medida que dicho estado se deteriora (Figura 12).

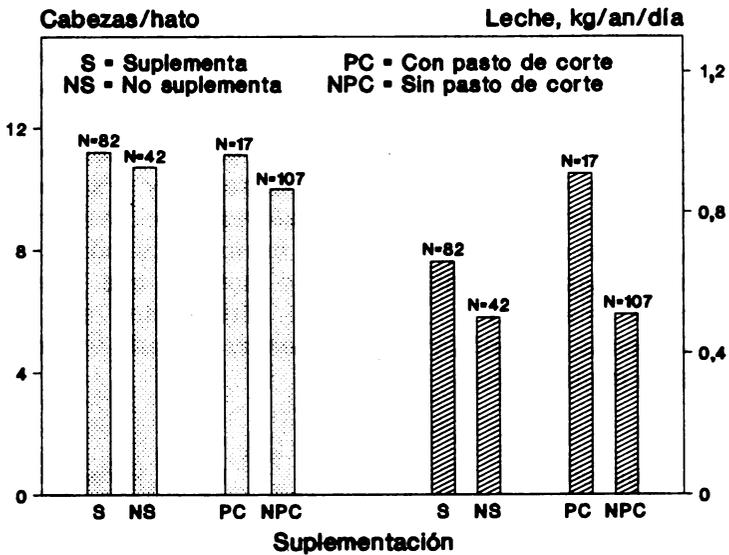


Figura 11. Tamaño del hato y producción de leche en relación con el tipo de suplementación de las cabras.

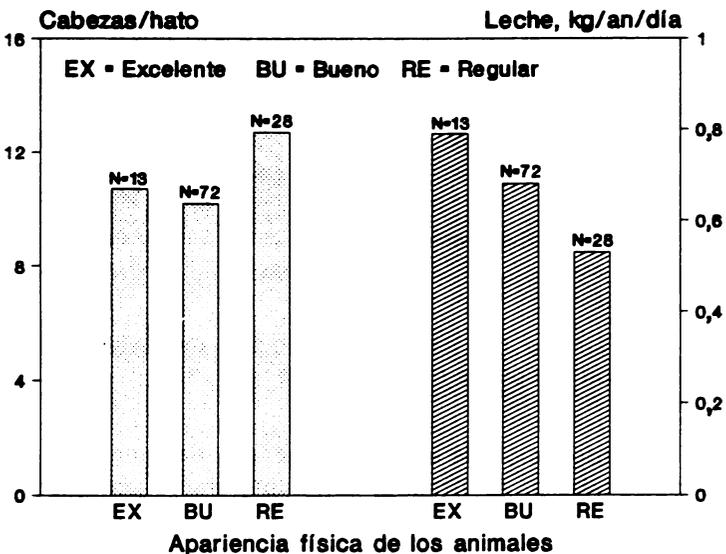


Figura 12. Tamaño del hato y producción de leche en relación con la apariencia física de las cabras

La relación que pudiera existir, entre la orientación de la cabra hacia otros rubros y la producción de leche, también se destaca al observar que los niveles son menores en aquellos hatos con una fuerte dedicación a producir estiércol como abono. Esto a pesar de que, obviamente, el número de animales es mayor (Figura 13).

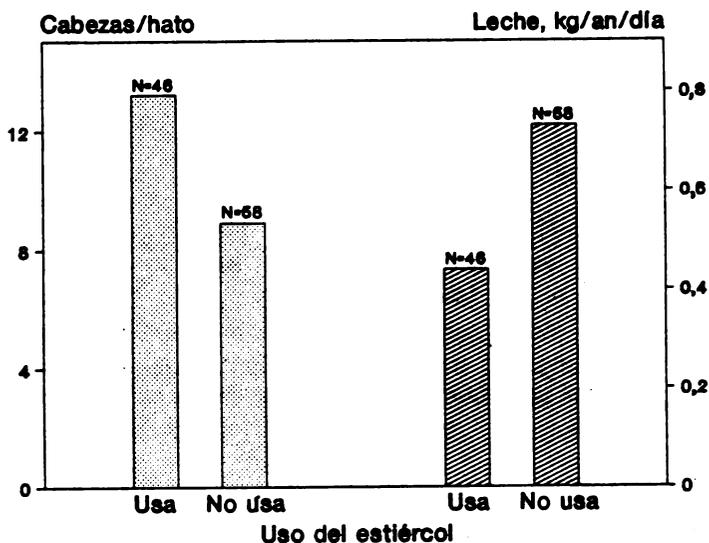


Figura 13. Tamaño del hato y producción de leche en relación con el uso del estiércol de las cabras.

A pesar de existir un mayor número de cabras, el efecto de la consanguinidad se traduce en un menor número de animales en ordeño y menor volumen de leche por animal y por hato. Aunque la mayor producción por animal es reportada por aquellos propietarios que cruzan sus animales con otros ajenos a sus hatos, el mayor número de cabras en ordeño se manifiesta en los hatos en los que se practica selección. Esto pudiera estar vinculado a un nivel técnico superior en este estrato (Figura 14).

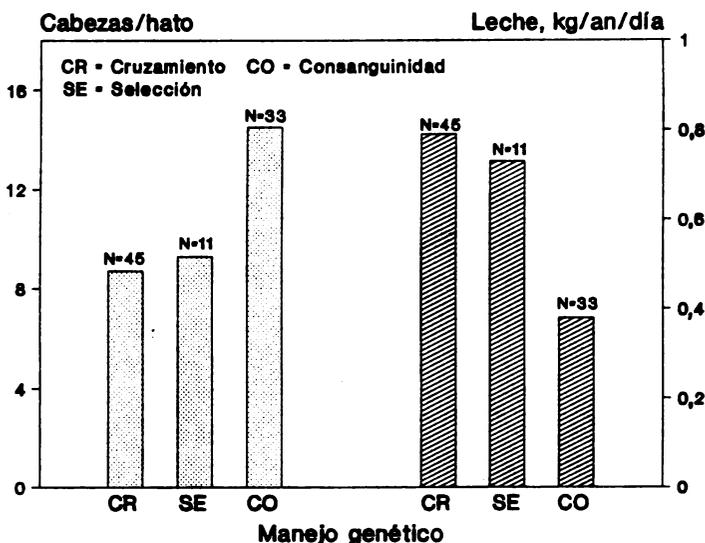


Figura 14. Tamaño del hato y producción de leche en relación con el tipo de manejo genético de las cabras.

Conclusiones

- La actividad caprina, según la información recabada, está en manos principalmente de pequeños productores y obreros agrícolas y urbanos sin tierra.
- El énfasis de la producción varía entre las dos regiones encuestadas. En Oriente es más importante la producción de leche que en el Altiplano. En esta última región la producción de estiércol para abono tiene una importancia singular por el papel que juega en la agricultura tradicional.
- El 43% de los propietarios tiene menos de cinco animales, encontrándose los hatos de mayor tamaño en la región oriental del país.
- El tamaño promedio de los hatos es de 11,6 animales, de los cuales la mitad son hembras adultas. En los hatos donde se produce leche solamente existe un 20% de hembras adultas que se ordeña. El número de animales en ordeño y la producción de leche por animal y por día es mayor en Oriente.

- e) El tipo racial predominante es el "nativo", procedente de las cabras traídas por los españoles en la época de la colonia, seguido en orden de importancia por animales de tipo nubiano.
- f) La mayor parte de los productores posee instalaciones para las cabras, pero en una gran proporción son de piso de tierra y carecen de techo.
- g) El cuidado de los animales descansa fundamentalmente en el uso de mano de obra familiar, siendo el propio dueño quien atiende las cabras en el 50% de los casos analizados.
- h) En promedio se utilizan 4,7 horas/hombre diariamente en la atención de los animales, siendo mayor el tiempo en el Altiplano, donde aproximadamente el 50% de los entrevistados afirmó utilizar más de seis horas/día en la actividad.
- i) El sistema de manejo predominante es el extensivo, siguiéndole en proporción el manejo de los animales amarrados a un palo y el confinamiento. En Oriente es mayor que en el Altiplano la proporción de hatos manejados en forma extensiva.
- j) La mayor parte de los entrevistados informó suplementar a sus animales, sin embargo, existe gran diferencia entre las regiones, reportándose en el Altiplano mayor proporción de productores que utilizan esta práctica.
- k) Las áreas donde predominan plantas arbustivas y gramíneas son más utilizadas para pastorear las cabras, que aquellas donde sólo hay arbustivas o sólo gramíneas.
- l) El follaje de árboles es el material preferido por las cabras en ambas regiones. Existe, sin embargo, mayor proporción de entrevistados que lo manifiestan en la región Oriental. En total se reporta el uso del follaje de 73 especies de árboles.
- m) En una gran proporción de hatos se reportan cruzamientos consanguíneos, principalmente en la zona del Altiplano. La selección es practicada por pocos propietarios.
- n) Según la información analizada, en Oriente los animales tienen mejor estado físico que en el Altiplano.

ñ) Los siguientes factores están asociados a la producción de leche y al número de animales en ordeño.

Positivamente:

- i. Medianos productores y obreros urbanos
- ii. Pastoreo de áreas con plantas arbustivas
- iii. Atención directa del dueño y familiares
- iv. Confinamiento
- v. Suplementación
- vi. Uso de pasto de corte
- vii. Buen estado físico

Negativamente:

- i. Producción de estiércol para abono.
- ii. Consanguinidad.

o) Los siguientes factores están asociados positivamente a un mayor tamaño del hato.

- i. Mediano productor y obrero urbano
- ii. Uso de áreas de arbustivas o de arbustivas con gramíneas.
- iii. Cuidado del dueño y/o familiares
- iv. Manejo extensivo
- v. Regular estado de salud
- vi. Uso del estiércol como abono
- vii. Cruzamientos consanguíneos.

Bibliografía

GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1983. III Censo Nacional Agropecuario 1979; existencia de animales y productos agropecuarios derivados. Guatemala. v.3, tomo 1, p. 250-253.

HOLDRIDGE, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. IICA. Serie de Libros y Materiales Educativos N° 34. 276 p.

MORAZAN, R.A. 1980. La caprinocultura en Centro América. *In* Curso Práctico de Ganado Caprino (1980, Tegucigalpa, Hond.). [Trabajos]. Tegucigalpa, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. p. 53-62.

TRABANINO, M.O.; FRANCO, F.; ALONSO, J.; RIOS, E.; ARIAS, R. 1983. Situación de la producción caprina en Guatemala. Turrialba, C.R, CATIE. 23 p.

Presentado en: Curso Intensivo de Producción Caprina (1983, Turrialba, C.R.).

Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina, predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala

Rodrigo Arias¹, Jorge E. Benavides²,
Pedro Ferreira³, Marfa Kass⁴ y Róger Guillén⁵.

Resumen

Este estudio se desarrolló con la finalidad de generar información que permita orientar programas de investigación y de extensión caprina, en forma adecuada a las condiciones de los pequeños productores del Altiplano Occidental de Guatemala.

Mediante una encuesta realizada en agosto de 1983, se recabó información de 91 explotaciones caprinas. La identificación de los sistemas de producción caprina se realizó por medio de un análisis de conglomerados, por el método de ligamiento promedio; y mediante un análisis discriminante, por el método de pasos.

Para la caracterización de los sistemas de producción predominantes se analizó: a) la disponibilidad y uso de recursos, b) productos caprinos y su destino, c) aspectos técnico-biológicos de la explotación caprina, d) comercialización y aspectos económicos de la explotación caprina y e) las características y metas de los productores.

Se identificaron cinco sistemas de producción caprina. Estos se denominaron de acuerdo a los principales productos que en ellos se obtienen: i) Estiércol-carne (EC); ii) Estiércol-leche (EL); iii) Carne-leche (CL); iv) Estiércol (E) y v) Estiércol-carne-leche (ECL). Todos los sistemas orientan su producción fundamentalmente al estiércol con la excepción del sistema CL.

*/ Presentado en IV Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Zootecnistas y Técnicos en la Caprinocultura, llevado a cabo en Colima, México, del 7 al 9 de Octubre de 1987.

1/ M.Sc. Dirección de Producción Animal, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Guatemala.

2/ M.Sc. Sub-unidad de Agroforestería con Rumiantes Menores. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

3/ Ph.D. Centro de Cómputo, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

4/ Ph.D. Nutricionista. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

5/ M.Sc. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.

La carne es el segundo producto en importancia, siendo la leche un producto de orden secundario.

De los sistemas identificados, únicamente el EC y CL son predominantes. En ambos, los caprinocultores tienen poca disponibilidad de tierra, dedicando el área de la finca principalmente a la producción de cultivos. El tamaño del rebaño se estableció en $16,0 \pm 14,3$ y $3,8 \pm 2,46$ animales en los sistemas EC y CL respectivamente.

La necesidad de explotación es diferente en los dos sistemas: en el EC, las cabras se manejan principalmente en condiciones de pastoreo (seltas), mientras que en el CL, los animales por lo regular se mantienen amarrados.

De acuerdo a la información recabada, la producción de leche/cabra/día (kg) es significativamente mayor ($p > 0,01$) en el sistema CL ($0,94 \pm 0,41$) que en el sistema EC ($0,37 \pm 0,35$).

Introducción

En Centro América, Guatemala es el país con mayor número de caprinos, presentando un gran potencial para el desarrollo de esta actividad pecuaria. Sin embargo, no se cuenta con información suficiente sobre las características y limitantes de los sistemas de producción caprina.

Según el censo nacional agropecuario, en 1950 había una población de 78 656 caprinos (Guatemala, 1955). Para el año 1979, la existencia se incrementó en un 33%, superando la cifra de 104 000 cabezas (Guatemala, 1983), y para 1986 se estimó un total de 110 000 cabezas (Loarca, 1986).

En el país, las explotaciones caprinas se ubican, principalmente, en regiones donde prevalece el minifundio, condición que va ligada a una agricultura de subsistencia y en donde las limitantes de tierra y capital, restringen la cría de vacunos. En este sentido la cabra, por su pequeño tamaño y estrategia de alimentación puede desempeñar un papel importante en la producción de leche y carne para las poblaciones rurales.

Con base en lo anterior, la presente investigación tiene la finalidad de generar información que permita orientar programas

de investigación y de extensión caprina, en forma adecuada a las condiciones de los pequeños productores del Altiplano Occidental de Guatemala.

Materiales y métodos

Para la elaboración del presente trabajo, se utilizaron los datos de una encuesta realizada durante el mes de agosto de 1983 a 91 caprinocultores.

El área estudiada comprende la región del Altiplano Occidental de Guatemala, en donde se abarcaron los siguientes departamentos: Chimaltenango, El Quiché, Huehuetenango, Quezaltenango, San Marcos y Sololá. La ubicación geográfica de la región estudiada se presenta en la Figura 1.

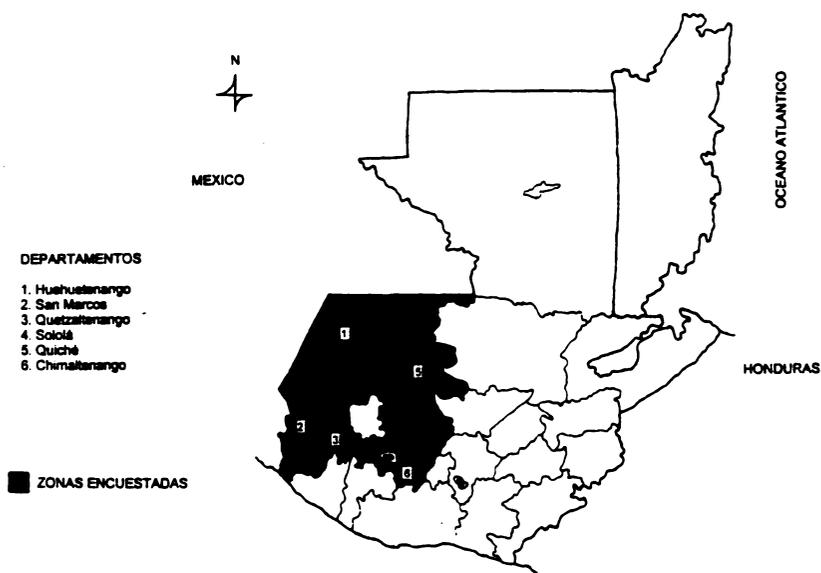


Figura 1. Ubicación geográfica de los lugares cubiertos por las encuestas sobre sistemas de Producción Caprina en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.

Identificación de los sistemas de producción caprina

Se utilizó un procedimiento general de clasificación y tipificación de sistemas de producción, fundamentado en

métodos de análisis multivariado de datos. Estos fueron aplicados a las variables obtenidas de las encuestas. La identificación de los sistemas de producción caprina se realizó por medio de un análisis de conglomerados, por el método de ligamiento promedio y mediante un análisis discriminante, por el método de pasos (SAS, 1985).

Caracterización de los sistemas de producción caprina

Para la caracterización de los sistemas de producción predominantes se analizó: a) la disponibilidad y uso de recursos, b) productos caprinos y su destino y, c) aspectos técnico-biológicos de la explotación caprina.

La caracterización se efectuó utilizando promedios y medidas de dispersión para las variables cuantitativas. Posteriormente, se desarrollaron análisis de varianza para dichas variables, considerando los sistemas de producción como tratamientos y a las explotaciones caprinas como unidades experimentales. Para las variables cualitativas de cada sistema de producción se determinaron frecuencias y porcentajes, los cuales se compararon estadísticamente por medio de una prueba de proporciones (CIP, 1979).

Resultados y discusión

De acuerdo a los resultados del análisis de conglomerados, en el Altiplano Occidental de Guatemala existen cinco sistemas de producción caprina. Estos se denominaron de acuerdo a los principales productos que en ellos se obtienen: i) Estiércol-carne (EC); ii) Estiércol-leche (EL); iii) Carne-leche (CL); iv) Estiércol (E) y v) Estiércol-carne-leche (ECL).

Las variables más importantes seleccionadas por el análisis discriminante (método de pasos) y que distinguen a los cinco sistemas de producción se muestran en el Cuadro 1. De este grupo de variables, unas se relacionan con la producción, otras representan tecnologías y otras más se refieren a la disponibilidad y uso de recursos. Lo anterior coincide con lo sugerido por varios autores (Horst, 1976; Devendra y Mcleroy, 1982; Peters y Deichert, 1982) en el sentido de que son varios los criterios que se utilizan para clasificar los sistemas de producción caprina.

En el Cuadro 1 se aprecia que el producir o no estiércol, es la variable que más contribuye ($r^2 = 0,74$) a explicar las diferencias existentes entre los sistemas identificados. En importancia le sigue la producción o no de carne que también discrimina en buena forma ($r^2 = 0,53$) a los sistemas. La utilización o no de corrales móviles es una tecnología asociada con el aprovechamiento de estiércol, por lo cual también permite diferenciar a los grupos.

Cuadro 1. Principales variables que distinguen a los sistemas de producción caprina del Altiplano Occidental de Guatemala.

Variable	r^2 parcial	F	P > F
Utiliza o no estiércol	0,74	59,83	0,0001
Produce o no carne	0,53	22,670	0,0001
Utiliza o no corrales móviles	0,47	8,04	0,0001
Recorrido de las cabras, km/día	0,37	11,29	0,0001
Tamaño del rebaño	0,33	9,96	0,0001
Produce o no para la venta	0,27	7,16	0,0001
Es o no propia el área de pastoreo	0,24	6,06	0,0003
Tiempo para atender las cabras, h/día	0,22	4,79	0,0018

Caracterización de los sistemas de producción predominantes

Los sistemas de producción predominantes se definieron como aquellos que al menos representaban un 20% de las explotaciones de la muestra tomada. De acuerdo a la premisa anterior, de los cinco sistemas identificados, únicamente el EC y el CL se consideran predominantes.

En los Cuadros 2 y 3 se muestran las principales variables (cualitativas y cuantitativas) utilizadas en la caracterización de los sistemas predominantes con la finalidad de poder apreciar, las diferencias existentes entre los sistemas mencionados.

El recurso tierra es limitante en los sistemas predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala. Mientras en el sistema EC, el 88% de los productores afirmaron tener finca propia, en el sistema CL sólo el 33% de los productores posee finca (Cuadro 2). En ambos sistemas

predominan las pequeñas propiedades, teniendo en promedio una mayor disponibilidad de área el sistema EC (Cuadro 3).

En el Cuadro 2 se observa que un porcentaje considerable de productores, en ambos sistemas, dedica su finca a la siembra de cultivos (maíz, papa, trigo, frijol y otros).

Cuadro 2. Principales variables cualitativas que caracterizan los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala

Variables	Sistema		p <
	Estiércol carne	Carne leche	
	% de caprinocultores		
Finca propia	88	33	0,01
Siembra cultivos (finca propia)	91	75	N.S.
Usa áreas de pastoreo estatal	7	61	0,01
Usa áreas de pastoreo comunal	52	14	0,01
Corral o encierro	100	58	0,01
Corrales móviles	76	3	0,01
Produce estiércol	100	14	0,01
Produce carne	97	94	N.S.
Produce leche	41	61	N.S.
Cabras en pastoreo	90	19	0,01
Cabras amarradas a un palo	10	78	0,01
Suplementa a las cabras	69	67	N.S.
Macho todo el tiempo con el rebaño	93	46	0,01
Cabras nativas	90	80	N.S.

Las instalaciones, en su mayoría son rústicas, construidas con materiales de la localidad. El total de caprinocultores en el sistema EC posee corral para sus cabras en comparación con sólo un 58% en el sistema CL. Aproximadamente el 50% de las instalaciones para cabras en ambos sistemas, tiene techo, mientras que la gran mayoría de explotaciones tiene piso de tierra. La falta de alojamiento adecuado, puede propiciar algunas enfermedades en las cabras, sobre todo en la época de lluvia. Entre ellas se puede citar la neumonía y el gabarro (Devendra y McLeroy, 1982; Galina, 1985).

Una práctica relacionada con la producción de estiércol es la utilización de corrales móviles. Estos son unas estructuras rústicas, generalmente construidas de palos de madera en las cuales se encierra un número determinado de cabras y cuya finalidad es la de producir estiércol directamente en los terrenos que el productor destina a la siembra de cultivos. En el sistema EC, el manejo de las cabras en estas estructuras es practicado por la mayor parte de productores (76%) a diferencia del sistema CL en donde esta técnica es marginal.

De acuerdo a lo informado por los propietarios de cabras, en el sistema EC, el estiércol y la carne son los productos más importantes, mientras que en el sistema CL, la carne y en menor grado la leche, se consideran de mayor interés (Cuadro 2).

Cuadro 3. Principales variables cuantitativas que caracterizan los sistemas de producción caprina predominantes del Altiplano Occidental de Guatemala.

Variables	Sistema		p <
	Estiércol carne	Carne leche	
Area de la finca, ha	2,3 ± 2,3	1,0 ± 1,3	0,01
Tamaño del rebaño, cab.	16,0 ± 1,3	3,8 ± 2,5	0,01
Atención del rebaño, horas	7,1 ± 2,3	4,0 ± 2,0	0,01
Edad al 1er. servicio, meses	13,6 ± 5,2	11,6 ± 4,0	N.S.
Crías por parto	1,5 ± 0,3	1,5 ± 0,5	N.S.
Cabras en ordeño, %	17,8 ± 25,0	61,1 ± 47,2	0,01
Leche/cabra ordeño/día, kg	0,4 ± 0,4	0,9 ± 0,4	0,01
Leche/rebaño/día, kg	1,0 ± 1,0	1,2 ± 0,9	N.S.

La modalidad de explotación es diferente en los dos sistemas. En el EC, las cabras se manejan principalmente en condiciones de pastoreo (sueltas), mientras que en el CL, los animales por lo regular se mantienen amarrados.

En el Cuadro 2 se muestra que el 69 y el 67% de los productores en los sistemas de producción EC y CL, respectivamente, da algún tipo de suplemento a sus animales. Sin embargo, sólo una baja proporción de caprinocultores orienta dicha suplementación a un grupo específico de animales. En el

caso de las cabras en ordeño, esto sugiere que no existe una especialización en la producción de leche.

Existen diferencias significativas entre sistemas de producción en cuanto al manejo reproductivo. En el sistema EC, casi la totalidad de los productores (93%) mantiene a los padrotes permanentemente con las hembras, por lo que no existe ningún control sobre las montas. La no separación del macho cabrío del resto del rebaño, y el uso de un mismo reproductor durante un período prolongado, conllevan problemas de montas prematuras en las hembras jóvenes y de consanguinidad en los animales.

En los rebaños de los dos sistemas de producción predominan los animales de tipo nativo, los cuales tienen sus ancestros en razas de origen español y son producto de mestizajes desconocidos.

El tamaño del rebaño caprino fue de $16,0 \pm 14,3$ y $3,8 \pm 2,5$ animales para los sistemas EC y CL, respectivamente. El mayor número de caprinos en el sistema EC se debe a que se necesita un buen número de animales para obtener una cantidad sustancial de estiércol que es el producto principal en este sistema.

El número de horas dedicadas al día en atender las cabras es significativamente mayor en el sistema EC que en el CL (Cuadro 3). Esto se debe a que en el primero, el pastoreo es generalmente supervisado por un miembro de la familia y a que los animales recorren mayores distancias, lo que implica un mayor número de horas de trabajo. Por su parte en el sistema CL la práctica más común es amarrar a las cabras.

En el Cuadro 3, se presentan algunos índices zootécnicos y de producción, estimados con base en la información proporcionada por los productores. Se aprecia que en la edad al primer servicio y el número de crías por parto, no hay diferencias estadísticas entre sistemas.

El porcentaje de cabras en ordeño y la producción de leche/cabra/día, son significativamente mayores ($p < 0,01$) en el sistema CL. Esto puede tener explicación en el manejo menos extensivo que se le da a los animales en el último sistema. Otro aspecto que ayuda a comprender esta diferencia es la orientación hacia la venta de leche en el sistema CL, lo que contribuye a que

los productores tengan más cabras en ordeño y de mayor producción.

Niveles de producción de leche similares a la estimada en las explotaciones del sistema EC (0,37 kg/día), se informan en Venezuela (0,38 kg/día) (García, 1981), con cabras nativas y en condiciones de manejo extensivas. Por otra parte, la producción de leche/cabra/día estimada para el sistema CL (0,94 kg), coincide con las registradas (1,01 kg) por Guillén (1975) en cabras criollas con ancestros de origen español, en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.

Debido al mayor número de cabras en el sistema EC que en el CL, la producción de leche por rebaño, no es estadísticamente diferente entre dichos sistemas.

Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala, por el apoyo brindado para la presentación del presente documento en el IV Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura, llevado a cabo en Colima, México, del 7 al 9 de octubre de 1987.

Bibliografía

- CIP (PERU). 1979. Curso estadística experimental avanzado. Lima, Perú. v.1, p. 46-51.
- DEVENDRA, C. 1978. The digestive efficiency of goats. World Review of Animal Production (Italia) 14 (1):9-22.
- GALINA, M. 1985. Enfermedades de los ovinos y los caprinos. México, D.F., Méx., Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. s.p.
- GARCIA, B.O. 1981. Genetic analysis of a cross breeding experiment using improved dairy goat breeds and native goats in a dry tropical environment. Thesis Ph.D. Davis, Calif., EE.UU., University of California. 186 p.

GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1955.
Censo Agropecuario 1950; ganadería. Guatemala. v.2, p.
119-133.

GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1983.
III Censo Nacional Agropecuario 1979; existencia de
animales y productos agropecuarios derivados. Guatemala.
v.3, tomo 1, p. 250-253.

GUILLEN R., E. 1975. Algunos niveles de producción caprina en
el Occidente de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala,
Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de
Medicina Veterinaria y Zootecnia. 44 p.

HORST, P. 1976. The economic importance of the goat in the
tropics and subtropics. Animal Research and Development
(Alemania) 4:70-86.

LOARCA, A. 1986. Situación de los ovino-caprinos en
Guatemala. Guatemala, Unidad de Comunicación Social.
7 p.

PETERS, K.J.; DEICHERT, G. 1984. Modalidades de la
producción caprina en unidades económicas de bajos
ingresos en Malasia Occidental. Revista Mundial de
Zootecnia (Italia) 51:44-50.

SAS INSTITUTE. 1985. Users guide: statistical. 5 ed. Cary,
N.C., EE.UU. p. 255-315, 749-762.

Caracterización de un sistema tradicional de producción caprina en la Ciudad de Guatemala y áreas aledañas

Rodrigo Arias ¹ y Jorge E. Benavides ².

Introducción

En Guatemala existen varios sistemas de producción caprina que, de acuerdo a cada región particular, cumplen con diferentes propósitos. Actualmente existen estudios que han identificado y caracterizado los sistemas de producción caprina del Altiplano Occidental y el Oriente del país (Guillén, 1975.; Benavides, 1986; Arias, 1987).

En el caso del Altiplano Occidental se han identificado dos sistemas predominantes, uno denominado "Estiércol-carne" y en donde el propósito fundamental de la actividad caprina es obtener estiércol para abonar los cultivos y la venta de animales en pie, y otro llamado "Carne-leche" y cuyo interés es la venta de animales y la producción de leche para autoconsumo (Arias, 1987). En el Oriente del país existe un sistema de producción bastante extensivo, en el cual el propósito es la crianza de cabras para la venta de animales en pie para carne y para la obtención ocasional de leche. Ambos productos son, la mayor parte de las veces, destinados al consumo familiar (Benavides, 1986). En general, la actividad caprina en los sistemas referidos para el Altiplano Occidental y Oriente del país, están en su mayor parte en manos de productores que poseen pequeñas parcelas de tierra.

En la ciudad de Guatemala y algunas municipios cercanos como Mixco y Villa Nueva, se tiene conocimiento de un modo tradicional de explotación en el que los productores salen con sus cabras a vender leche por la ciudad. Hasta la fecha, poco se conoce de este sistema de producción y sus posibles modalidades, por lo que con la presente investigación se pretenden los siguientes objetivos:

*/ Presentado en el 2do. Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería y Rumiantes Menores, San José, Costa Rica, 1993.

1/ M.Sc. Dirección de Producción Animal, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Guatemala.

2/ M.Sc. Sub-unidad de Árboles Forrajeros y Rumiantes Menores, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

- a) Identificar y caracterizar los sistemas de producción caprina predominantes en la ciudad de Guatemala y áreas aledañas, y
- b) Evaluar el uso de recursos, tecnologías utilizadas y algunos aspectos económicos y de comercialización en los sistemas predominantes.

Materiales y métodos

El presente estudio se basa en la visita y encuesta de 26 propietarios de cabras ubicados principalmente en la Ciudad de Guatemala durante 1986. La ciudad de Guatemala se localiza a una altitud promedio de 1502 msnm. También se incluyeron 2 productores del municipio de Mixco ubicado a una altitud de 1739 msnm y 2 de Villa Nueva a 1330 msnm.

Según información proporcionada por los caprinocultores, en la Ciudad de Guatemala y municipios cercanos hay alrededor de 40 explotaciones caprinas orientadas principalmente a la producción y venta de leche. En tal sentido, a través de informantes claves, que también eran caprinocultores, se recabó información de 26 explotaciones, que representan una muestra del 65% del total. Para obtener la información se diseñó una boleta de encuesta con preguntas sobre la explotación caprina y sus propietarios. Para el análisis estadístico de las diferentes variables se contó con el apoyo del Centro de Cómputo del CATIE.

Para la identificación de los sistemas de producción caprina se utilizó el análisis de conglomerados por el método de ligamiento promedio (SAS, 1985). El número de conglomerados (sistemas) se estableció mediante las siguientes técnicas: a) Pseudo F, b) Pseudo t^2 y c) criterio de agrupamiento cúbico. También se determinó el valor de r^2 para cada agrupamiento.

La caracterización de los sistemas de producción predominantes se efectuó analizando la disponibilidad y uso de recursos, productos caprinos y su destino, aspectos técnicos biológicos de la explotación caprina, comercialización y algunos aspectos económicos de la explotación caprina y características y metas de los productores. Para las variables cuantitativas se calcularon promedios y medidas de dispersión y para las variables cualitativas se determinaron frecuencias y porcentajes.

Con el propósito de establecer qué variables son las que más contribuyen a explicar la cantidad de leche producida por cabra/día, se efectuó una regresión múltiple por el método de pasos (stepwise regression) propuesto por SAS (1985).

Resultados y discusión

Identificación y ubicación de los sistemas de producción

De acuerdo a los valores de Pseudo F, Pseudo t^2 y criterio de agrupamiento cúbico obtenidos con el análisis de conglomerados, en la zona de estudio predomina sólo un sistema de producción caprina. Esto indica que la mayoría de productores se dedican a la explotación caprina con el mismo propósito y bajo condiciones de manejo similares. En otros trabajos en los que se utilizó la misma metodología para separar sistemas, en el Altiplano Occidental de Guatemala, se encontraron cinco sistemas (Arias, 1987); en la zona Sur de Honduras dos (Rouyer *et al.*, 1989) y en República Dominicana cinco (Abreu, 1990).

El recorrido realizado para recabar la información en los municipios de Guatemala, Amatitlán y Mixco, permitió establecer que las explotaciones caprinas se ubican en áreas marginales; principalmente a las orillas de barrancos, comunes en la ciudad.

Disponibilidad y uso de recursos

En general las condiciones de vivienda de los propietarios de las cabras, indica que se trata de un estrato social de pocos recursos económicos y que dependen, en su mayoría, de esta actividad para vivir. En menor proporción, algunos productores se dedican al comercio, tienen un oficio especializado o trabajan como empleados (Cuadro 1). Lo anterior difiere con lo encontrado en otros sistemas identificados en Centro América, en donde la actividad principal de los propietarios de cabras no es la explotación de los animales (Navarro, 1983; Arias, 1987; Rouyer *et al.*, 1989), si no otras actividades como la agricultura y el comercio.

En contraposición a lo que sucede en otros países de América Central (Arias, 1987 ; Navarro, 1983), en la Ciudad de Guatemala, el total de caprinocultores no posee tierra. Esto último explica por qué ninguno de ellos se dedica a la siembra de

cultivos. Por otro lado, la carencia de tierra, los obliga a mantener sus animales pastoreando en predios baldíos de propiedad municipal. Unicamente el 9,0% de los entrevistados manifestó utilizar terrenos de propiedad privada.

Cuadro 1. Actividades principales de los propietarios de cabras en la Ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Actividad	Productores	
	Nº	%
Exclusivamente cabras	13	59
Comercio	4	18
Oficio especializado	3	14
Empleado	2	9

El patrimonio de los caprinocultores lo constituye el rebaño. En promedio, se determinó que el tamaño del hato es de 40,3 ±30,7 animales, con variaciones que van desde nueve hasta 120 animales (Cuadro 2). En la Figura 1 se muestra la distribución del número de cabezas en el rebaño. Se aprecia que la mitad de las explotaciones, tiene entre 11 y 30 animales. La estructura del rebaño muestra que la categoría animal que tiene un número mayor es el de las hembras adultas, seguida de las hembras jóvenes y las crías. El número de machos tanto jóvenes como adultos, es en promedio menor a uno. La mayor variación en el número de animales ocurre en las hembras adultas.

Cuadro 2. Estructura del rebaño, en el sistema de producción caprina de ciudad Guatemala y áreas aledañas.

Categoría animal	Promedio	Mínimo	Máximo
Hembras adultas	24,6	6	75
Hembras jóvenes	7,4	0	35
Machos adultos	0,6	0	2
Machos jóvenes	0,5	0	3
Crías	7,0	0	45
Total animales	40,3	9	120

Al analizar los datos anteriores, se desprende que el número de hembras adultas es lo más importante. También, el

hecho de que existe menos de un reproductor por hato (no todas las explotaciones tienen macho), implica un manejo en el que no se desperdician recursos en animales que en largos períodos no cumplen ninguna función. El bajo número de machos jóvenes también recalca que la actividad caprina está orientada a la producción de leche.

Los cobertizos donde se alojan los animales son bastante rústicos. Todos los propietarios manifestaron poseer corral, techo y bebederos en sus instalaciones y el 86% mostró tener cercadas sus instalaciones; principalmente con tablas de madera y lámina. En ninguno de los sitios visitados, existía piso levantado ni comederos adecuados para las cabras y, las instalaciones donde se encierran las cabras, están cercanas a la casa del propietario.

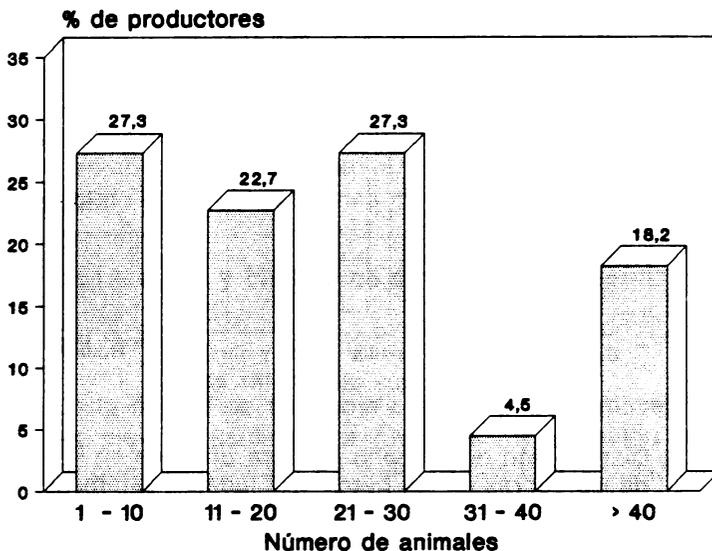


Figura 1. Distribución del número de animales en las explotaciones caprinas de Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

La mano de obra encargada de atender las cabras es, en gran proporción, de tipo familiar. Se muestra en la Figura 2 que, en la mayoría de explotaciones, es el propietario sólo o con sus familiares quien atiende a los animales. La mano de obra

contratada se utiliza en el 27% de los casos, mientras que los hijos participan solamente en el 9% de los casos.

En promedio las personas encargadas de las cabras invierten $10,6 \pm 2,5$ horas en su manejo, con un mínimo y máximo de 3 y 14 horas. Como se aprecia, el número de horas utilizadas es bastante alto y reitera que la actividad es a tiempo completo. El tiempo utilizado supera al de otros sistemas como el Estiércol-Carne y Carne-Leche en el Altiplano de Guatemala (Arias, 1987).

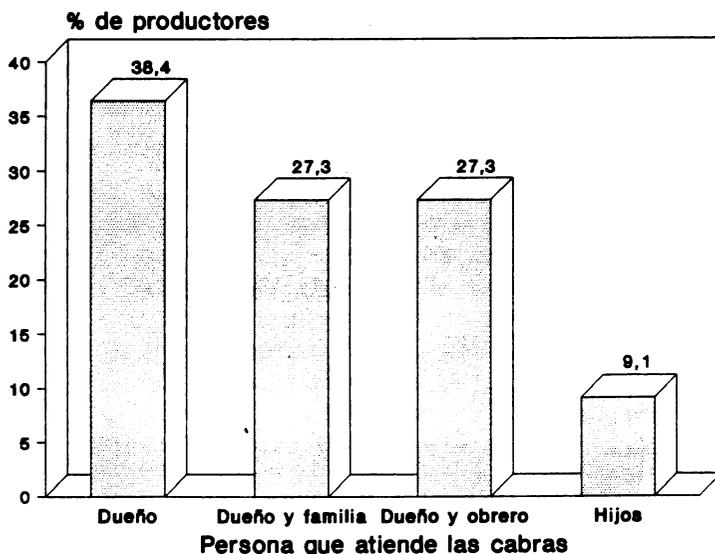


Figura 2. Distribución de la mano de obra utilizada en la atención de las cabras en los hatos de Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

Productos caprinos y su destino

La actividad caprina está básicamente orientada a la comercialización de los productos (Cuadro 3). La totalidad de los encuestados manifestó vender la leche y los cabritos. Sólo en un 18% de los casos se consume la leche en el hogar, y apenas un productor informó que sacrificaba los cabritos para el consumo, mientras que otro reportó la utilización del estiércol. Debido a que los cabritos se venden, no se obtienen subproductos como

las pieles. Esta situación difiere de la existente en el Altiplano Occidental de Guatemala en donde en muy pocos hatos se ordeña en forma sistemática y menos aún, se destina la producción de leche para la venta (Arias, 1987).

Cuadro 3. Productos obtenidos y su destino en el sistema de producción Caprina en Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

Destino Producto	Autoconsumo		Venta	
	n	%	n	%
Leche	4	18,2	22	100
Carne (Cabritos)	1	4,5	22	100

Por otra parte, en Costa Rica, aunque la mayor parte de los hatos caprinos se orienta a la producción de leche, sólo alrededor del 50% de las explotaciones comercializan dicho producto y un 46 % venden los cabritos (Navarro, 1983). Esta diferencia puede deberse a que las cabras en la ciudad de Guatemala pertenecen a un sistema tradicional que ya tiene una clientela establecida para la leche, lo que no sucede en Costa Rica en donde la actividad caprina es más reciente.

Aspectos técnicos y biológicos de las explotaciones

Manejo del rebaño

En la ciudad de Guatemala el sistema de manejo de las cabras es muy particular. La presente investigación permitió establecer que alrededor del 91% de los caprinocultores, vende la leche ordeñando los animales frente al cliente. Alrededor de las 5 am, el propietario o la persona encargada de los animales, comienza el recorrido con las cabras, por diferentes calles y avenidas de la ciudad, para vender la leche a quien lo solicite o en las casas donde viven clientes regulares. Dependiendo de la cantidad de leche solicitada por los clientes, una cabra puede ser ordeñada una o varias veces hasta quedar seca. En otras ocasiones; algunas personas ya tienen preferencia por alguna cabra y piden que esta sea la que ordeñen. La mitad de las veces es el dueño de las cabras quien ordeña y en el 36% de los casos son los hijos o ellos con su padre, los encargados de realizar esta labor.

En el Cuadro 4 se muestra la distribución de la distancia que las cabras recorren para vender la leche. Como puede observarse, la mayor parte de caprinocultores camina entre 3 y 6 kilómetros para colocar el producto. Es notoria, la destreza que adquieren estos animales en seguir órdenes para cruzar las calles de la ciudad que, en algunos lugares, son muy transitadas. Sin embargo, el riesgo de que un animal, o varios de ellos, sean atropellados por algún vehículo siempre está presente. De acuerdo a este modo de transporte y ordeño, el 60% de los productores tarda entre 3 y 5 horas en vender toda la leche (Figura 3). Esta modalidad difiere completamente al método "normal" de ordeño en un corral o sala de ordeño, en donde a las cabras se les extrae la leche rápidamente.

Cuadro 4. Distribución de la distancia recorrida por las cabras para la venta de leche en Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

Estratos, km	Número productores	%
1 - 2	3	14,3
3 - 4	8	38,0
5 - 6	4	19,0
7 - 8	3	14,3
> 8	3	14,4

Luego del recorrido para la venta, el caprinocultor lleva al rebaño a su corral o a pastorear. En el primero de los casos los animales reciben algún alimento suplementario. La hora en que sucede esto, varía dependiendo del tiempo utilizado en la venta de la leche. En un extremo, un productor lleva sus animales al pastoreo desde las 8:30 am y en otro caso, esto se hace a partir de las 3 pm. Por otra parte la distancia promedio del corral a las áreas donde ramonean los animales, es de 1,6 kilómetros. Como se mencionó antes, las áreas de pastoreo lo constituyen sitios baldíos o faldas de barrancos de propiedad municipal. Después del pastoreo, los animales son llevados hasta su cobertizo para resguardarlos en la noche. El regreso del pastoreo es en promedio a las 5:15 pm.

De acuerdo a lo manifestado por los encuestados, las áreas de pastoreo se han ido reduciendo, debido a que son utilizadas para ubicar asentamientos humanos o para otro tipo de

construcción. Debido a lo anterior es posible que en el futuro este sistema no podrá basar su alimentación en el pastoreo.

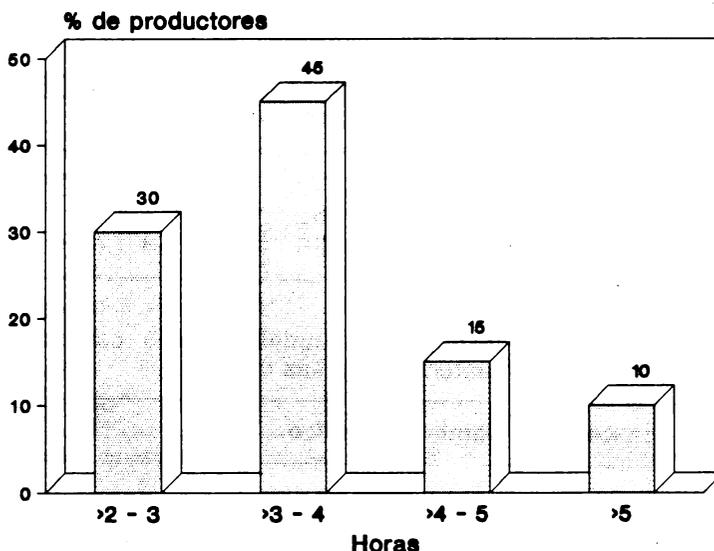


Figura 3. Distribución del tiempo utilizado para la venta de leche con las cabras en la Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

Alimentación

La vegetación que consumen las cabras, durante el pastoreo, es parte de la regeneración natural de plantas nativas en la cual predominan las gramíneas, seguidas por los arbustos y por los árboles (Cuadro 5). Sin embargo, de acuerdo a los mismos informantes, los animales tienen preferencia por las plantas arbustivas y arbóreas.

En el Cuadro 6 se muestran las principales especies que son utilizadas por las cabras. Se puede apreciar que entre los pastos se destacan el Jaraguá (*Hypharrhenia rufa*), el Kikuyú (*Pennisetum clandestinum*) y el Napier (*Pennisetum purpureum*). En el caso de las especies arbustivas sobresale la Campanilla (*Ipomea congesta*), el Higuerrillo (*Ficus recinus*) y la sarza (*Mimosa* spp.). Por último, dentro de las especies arbóreas se destaca la Hierba mala (?). Varias de las especies de gramíneas y

árboles identificadas coinciden con las reportadas en el sistema Carne-Leche de Altiplano Occidental (Arias, 1987).

Cuadro 5. Vegetación utilizada y preferida por los rebaños caprinos en la ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Tipo de Vegetación	Utilizada		Preferida	
	n	%	n	%
Pasto	22	100	3	19
Arbusto	18	82	8	50
Arbol	12	55	4	25

Cuadro 6. Principales especies utilizadas por las cabras en la ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Nombre común	Nombre científico	Nº	%
Gramíneas			
Jaraguá	<i>Hypharrenia rufa</i>	6	37
Kikuyú	<i>Pennisetum clandestinum</i>	5	31
Napier	<i>Pennisetum purpureum</i>	5	31
Gramma	<i>Bromus spp., Digitaria spp., Eragrostis, spp., Poa spp.</i>	2	12
Arbustivas			
Campanilla	<i>Ipomea congesta</i>	6	43
Higuerillo	<i>Ficus recinus</i>	5	36
Sarza	<i>Mimosa spp.</i>	5	36
Güisquilete	<i>Amaranthus spp.</i>	3	21
Flor amarilla	<i>Bidens pilosa</i>	3	21
Arbóreas			
Hierba mala ¹	(?)	9	75
Encino	<i>Quercus sp.</i>	1	8
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1	8
Pito	<i>Erythrina berteroaana</i>	1	8

1/ Nombre científico desconocido

Además de lo consumido durante el pastoreo, en el 96% de los casos los animales reciben algún tipo de suplementación

(Cuadro 7). La sal, el grano de maíz y el agua chiva¹, son los suplementos más utilizados en la alimentación, principalmente para las cabras de ordeño. Es importante mencionar que aparte del agua chiva, los animales sólo reciben un suplemento a la vez: grano de maíz, afrecho o concentrado.

Cuadro 7. Suplementos ofrecidos a las cabras en hatos de la Ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Suplementos	n	% ¹	kg/animal/día	Prom.	Mín.	Máx.
Suplementa	21	96	Agua chiva	1,9	0,5	3,0
Sal	22	100	Concentrado	0,6	0,2	1,3
Maíz, grano	20	91	Grano de maíz	0,5	0,1	1,0
Agua chiva	18	82	Afrecho	0,4	0,1	1,0
Afrecho ²	12	54				
Concentrado	6	27				

1/ Porcentaje de productores. 2/ Trigo

Reproducción, mejoramiento genético y sanidad

Como se señaló con anterioridad, en la mitad de los hatos no se cuenta con semental y donde lo hay, la mayoría sólo tienen un macho. Al considerar el número de hembras, la relación hembras/macho es de 25:1, la que se considera ideal (García *et al.*, 1982). Sin embargo, en la práctica esta relación sube debido a que durante la época de monta, muchos de los machos son prestados a otros caprinocultores. Donde lo hay, el macho se maneja permanentemente con el resto del rebaño sin control de las montas lo que provoca que, hembras no aptas aún para la reproducción, sean preñadas.

En la Figura 4 se muestra la distribución de los partos por trimestre durante el año. Destaca que en el 55% de las explotaciones se reportan partos entre los meses de octubre y diciembre y 40% entre los meses de enero y marzo. Aunque también se reportan partos para los meses de abril a septiembre. Existe una tendencia clara a que los partos se concentren en la época seca (noviembre - abril), con un período de actividad estral importante entre los meses de junio a agosto.

1/ Agua de bebida preparada con agua, masa de maíz y sal

Los animales presentan en su fenotipo mayores encastes de las razas Nubiana y Alpina aunque se aprecian bastantes animales de tipo nativo. La utilización de razas mejoradas en este sistema, es parte de la necesidad de contar con individuos con potencial genético para la producción de leche. En este sentido, el 64 % de los caprinocultores manifestó practicar selección en sus hembras por alguna característica o utilizar el cruzamiento con machos mejorados, como métodos para incrementar la aptitud lechera de los animales (Cuadro 8). Por otra parte, en el 91 % de las explotaciones se cambia de semental con una frecuencia que varía entre 1 y 3 años, con el propósito de evitar la cosanguinidad.

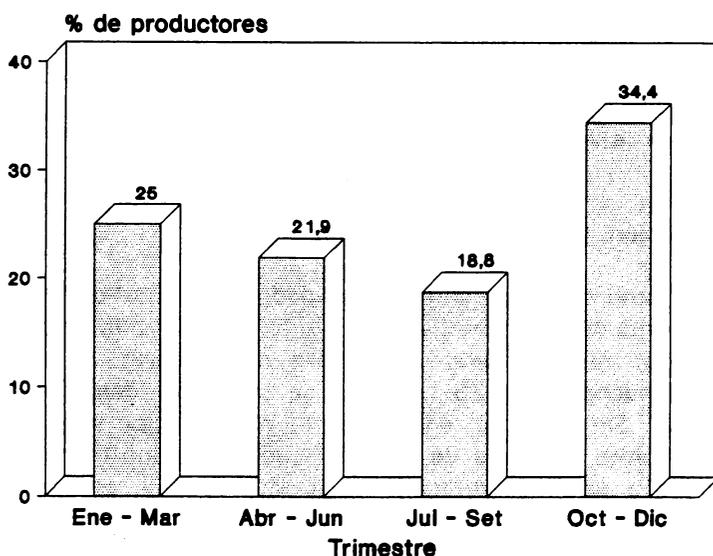


Figura 4. Distribución de los partos en los hatos de cabras de Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

De acuerdo a lo observado, se pudo calificar que un 64 y 36% de los animales, presentaban excelente y buen estado corporal, respectivamente. No se encontró ninguna explotación que, en general, tuviera animales con mala condición corporal.

Dentro de las prácticas relacionadas con la sanidad animal sobresale la desparasitación interna en un 91% de los casos (Cuadro 8). Por otra parte un 82% de los productores manifestó

aplicar productos por vía parental. Sólo en un 32 % de las explotaciones se practica el corte de pezuñas, debido a que las cabras, por las grandes distancias que recorren a diario para la venta de leche y en el pastoreo, desgastan permanentemente sus pezuñas, lo que no sucede en sistemas de estabulación permanente.

Cuadro 8. Manejo genético y prácticas sanitarias utilizadas en el sistema de producción caprina de la ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Forma mejoramiento	N	% ¹	Práctica sanitaria	N	%
Cruzamiento (a)	1	4	Desparasita	20	91
Selección (b)	7	32	Aplica inyecciones	18	82
a y b	14	64	Corta pezuñas	7	32
			Cama para el piso	5	23

1/ Porcentaje de productores.

La utilización de cama en las instalaciones donde pernoctan las cabras es practicada por un bajo porcentaje de caprinocultores y el material que utilizan es el aserrín. La no utilización de cama, en especial en pisos de tierra, posiblemente esté asociado con pododermatitis (gabarro) mencionada en el 41% de las explotaciones.

Con relación a otras enfermedades, un 67% de los entrevistados señalaron no tener problemas. En algunos casos se informó de algunas enfermedades como mastitis, parásitos, timpanismo y diarreas. Otros mencionaron problemas de obstrucción del rumen provocados por el consumo de bolsas plásticas en los sitios de pastoreo, . Así mismo, en el 36% de los hatos, se reportó mortalidad de cabritos, sin que las personas supieran qué enfermedad es la causante principal. En forma aislada se informó de casos de neumonía, parásitos y accidentes.

Indices zootécnicos y productivos

Para conocer aspectos relacionados con la eficiencia de las explotaciones caprinas, en el Cuadro 9 se presentan algunos índices zootécnicos y productivos. El valor promedio encontrado para la edad al primer servicio e intervalo entre partos es adecuado, aunque para la primera variable esto dependerá de que

las cabritas hayan alcanzado al menos un 60% de su peso a la edad adulta (Galina, 1985). Así mismo, el valor promedio registrado para el número de crías por parto (1,9) es bueno y supera a los encontrados con otros sistemas en Guatemala (1,5) y Costa Rica (1,6) (Arias, 1987; Navarro, 1983).

Cuadro 9. Índices zootécnicos y de producción estimados en el sistema de producción caprina de la ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Índices	n	Promedio	Mínimo	Máximo
Edad al 1 ^{er.} servicio, meses	18	13,3	8,0	24
Intervalo e/partos, meses	19	12,4	8,0	18
Crías/parto, número	22	1,9	1,0	3
Lactancia cabritos, meses	22	5,2	1,0	9
Leche/cabra ordeño/día, kg	22	1,2	0,6	2
Leche/rebaño/día, kg	22	12,4	3,3	38

Con respecto a la producción de leche/cabra/día, ésta es baja si se considera que los animales son suplementados con grano de maíz, afrecho o concentrado en cantidades alrededor de 0,5 kg/an/día y que además reciben agua chiva que, básicamente, sólo aporta energía. Sin embargo, esta producción es muy similar a la registrada en la Meseta Central de Costa Rica (1,25 kg/cabra/día), con un nivel ligeramente superior de concentrado (0,8 kg/cabra/día) (Navarro, 1983). Otras posibles causas de que la producción de leche por cabra no sea mayor son, el lugar y el sistema de manejo del ordeño (en la calle) y consumos limitados de forraje durante el pastoreo. La duración del período de amamantamiento de los cabritos pareciera ser largo, sobre todo si se compara el precio de la leche utilizada en ese lapso con el bajo precio de venta de estos animales.

Comercialización y aspectos económicos

En el Cuadro 10 se muestra información sobre aspectos de comercialización e ingresos de la actividad caprina. Como se comentó antes, los ingresos en el sistema provienen de la venta de leche y de animales (cabritos y cabras). Del valor total de la producción, la venta de leche representa el 81% y la venta de cabritos y cabras el 19% restante. Estos datos son normales ya que las condiciones de la explotación hacen que la leche sea el

producto más importante. Así mismo, este producto presenta la ventaja de que puede ser comercializado directamente por el productor y que su precio es 1,5 a 2 veces más caro que el de la leche de vaca.

Cuadro 10. Aspectos relacionados con la comercialización e ingresos de los productos del sistema de producción caprina en la ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Concepto	n	Promedio	Mínimo	Máximo
Cabritos vendidos/año, N°	22,0	6,9	1,00	20,0
Cabras vendidas/año, N°	13,0	5,5	2,00	12,0
Edad venta cabritos, meses	22,0	6,9	1,00	20,0
Precio venta cabritos, Q ¹ /cab	22,0	9,6	5,00	35,0
Precio venta cabras, Q/cab	17,0	111,0	60,00	200,0
Leche vendida/día, kg	22,0	12,4	3,00	38,0
Leche comprada/cliente, kg	22,0	0,4	0,25	1,0
VP ² de la leche, Q	3013,2			
VP de la carne, Q	786,2			
VTP ³ total, Q	3799,8			

1/ Precios para 1987: US\$1,00 = 2,90 quetzales (Q).

2/ Valor de la producción. 3/ Valor total de la producción

La cantidad de leche que se vende por cliente es relativamente baja, variando entre 0,4 y 1,0 kg por cliente. En este sentido, cabe señalar que las personas consumen leche de cabra, principalmente por considerarla un alimento altamente nutritivo o como medicina para niños y ancianos convalecientes. Lo anterior, aunado al alto precio de la leche y a que la gente que la consume es de escasos recursos, posiblemente explica el por qué la cantidad de leche *per cápita* comprada sea relativamente baja.

El valor total de la producción obtenido para el año 1986 es, aproximadamente, tres veces mayor que el salario mínimo pagado en el área rural y el doble del salario promedio de obreros urbanos. Hay que considerar que los salarios referidos son líquidos, mientras que a los ingresos de la actividad caprina hay que descontarle los costos. Dentro de los costos, sin considerar los de inversión, están principalmente la mano de obra que como ya se señaló, es básicamente familiar, y el gasto ocasionado por la compra de grano de maíz o afrecho.

Por otra parte, la gran mayoría de los caprinocultores vende sus cabritos a precios sumamente bajos a un intermediario que también es propietario de cabras. Dicho intermediario destaza los animales y los comercializa en restaurantes, ventas de comida, o clientes particulares. En el caso de los dos primeros, el precio que pagan al intermediario es igual o inferior al de la carne de vacuno. Sin embargo, los lugares en donde se ofrece carne de cabrito ya preparada (Ej. cabrito al pastor), se paga al intermediario un precio alrededor de cuatro veces mayor al de su compra.

Los bajos precios pagados por los cabritos en el sistema de producción de la ciudad de Guatemala, también se ven afectados por la compra de animales a un precio muy bajo en áreas rurales de departamentos cercanos a la capital como es el caso de Sacatepequez y Chimaltenango.

Variables que afectan la producción de leche por cabra

La aplicación del método de regresión múltiple escalonado (Stepwise) permitió establecer que el suplementar maíz, la cantidad de maíz suplementada, el número de cabritos por parto y de cabras en ordeño y el período de amamantamiento de los cabritos son las variables independientes que más contribuyen a explicar el comportamiento de la producción de leche por cabra y por día (Cuadro 11). De estas variables, la que más explica la varianza ($r^2 = 0,26$), es la suplementación con grano de maíz a las cabras. El coeficiente de regresión indica que, en las explotaciones en donde se ofrece maíz a las cabras, se produce 0,73 litros más por día, que en aquellas donde no se suplementan. Esta respuesta resulta obvia, sobre todo en las explotaciones donde la ingesta de forrajes es limitada y de mala calidad. Lo mismo se puede comentar para la cantidad de grano de maíz ofrecida por día y en la que se determinó que por cada kilo de maíz suplementado, se obtiene un incremento de 0,76 litros de leche por cabra.

El número de cabritos por parto afecta negativamente la producción de leche por cabra/día, ya que parte de la leche, que podría venderse, es consumida por los cabritos. Esta relación es más marcada en donde las crías son hembras, debido a que se les proporciona leche por más tiempo que a los machos que se venden rápidamente. El número de cabritos por parto no afecta negativamente la producción láctea, sino todo lo contrario,

debido a que hay mayor formación de lactógeno placentario, (Arias, 1990). Lo que sucede es que, aunque hay un aumento de la producción, ésta se destina a más crías y al final queda menor cantidad de leche disponible para la venta.

Cuadro 11. Análisis de regresión múltiple por el método de pasos para la producción de leche/cabra/día en el sistema de producción caprina de la Ciudad de Guatemala y áreas aledañas.

Variable	b	DT	r ²	
			parcial	modelo
Suplementa con maíz	0,73	0,21	0,26	0,26
Maíz por cabra, kg/día	0,77	0,27	0,16	0,42
Cabritos por parto, N°	-0,15	0,08	0,11	0,53
Cabras en ordeño, N°	0,02	0,01	0,07	0,60
Amamantam. cabritos, meses	-0,05	0,03	0,06	0,66

El número de cabras en ordeño, con una relación positiva, y el tiempo que dura el amamantamiento de los cabritos, con una relación negativa, también afectan a la producción de leche por animal, pero con menor significancia que las variables antes descritas.

Algunas características y metas de los productores

Anteriormente se comentó que la actividad principal de los propietarios de cabras en la ciudad de Guatemala, es la misma explotación caprina. De acuerdo a la información obtenida, el tiempo promedio que tienen trabajando con cabras es de 17 años, existiendo algunos con más de 35 años de experiencia en la actividad. Estas cifras son un indicativo de lo tradicional que es este sistema de producción. Lo anterior coincide con lo afirmado por algunos productores cuando se les preguntó las razones por las cuales tienen cabras y un 27% de ellos señaló que es por la tradición, ya que sus padres también eran "cabreros" (Cuadro 12). No obstante, la mayoría de ellos manifestó que se dedica a las cabras por negocio o por ayuda económica.

Por otra parte, un 54% de los productores afirmó que está dispuesto a aumentar el rebaño. En su mayoría (75%) lo

harían a través de la compra de animales y un 17% indicó que lo haría por medio de la reproducción de sus animales.

Con relación a la raza de animal preferida, predomina la predilección por el tipo nubiano (54,5%), mientras que un 30% manifestó no tener preferencias o no saber. Solo 9,1 y 4,5% se inclinó por las razas Granadina y Saanen, respectivamente. Por medio de las visitas de campo, se pudo comprobar que, en general, no hay conocimiento de las razas y que la raza nubiana la identifican por el tamaño y tipo de las orejas.

Cuadro 12. Razones dadas por los productores para explotar cabras en el sistema de producción de Ciudad Guatemala y áreas aledañas.

Razón por la cual tienen cabras	Número	%
Negocio o ayuda económica	14	63,6
Tradicición	6	27,3
Poder cuidar a sus hijos	1	4,5
Afición	1	4,5

El 82% de los encuestados indicó que no recibe ningún tipo de ayuda técnica y un 18% afirmó recurrir a veterinarios particulares cuando se les presenta alguna enfermedad o accidente a sus animales. Lo anterior es un claro indicativo de que, a pesar de que las explotaciones están en la ciudad, no reciben asistencia técnica institucional, posiblemente porque este tipo de actividad pecuaria no es de interés o no tiene prioridad. Es importante agregar que el 96% de los productores está dispuesto a recibir asistencia técnica para mejorar su sistema de producción.

Conclusiones

- a) Según los resultados obtenidos del análisis de conglomerados, en la ciudad de Guatemala y áreas aledañas, predomina sólo un sistema de producción caprina, orientado a la producción de leche para la venta.
- b) Una de las características que tipifican a este sistema es que los propietarios dependen de esta actividad para vivir y son

productores sin tierra ubicados en áreas marginales de la ciudad.

- c) Los recursos con que cuentan los productores son muy limitados y fundamentalmente son el rebaño de cabras, instalaciones rústicas y mano de obra familiar con bastante inversión de tiempo.
- d) La totalidad de los productores vende leche de cabra y los cabritos y sólo unos pocos destinan la leche, y ninguno la carne, para el consumo familiar.
- e) El manejo del rebaño es muy particular y consiste en utilizar las cabras, tanto para transporte como para la producción de la leche. Los animales son ordeñados en las calles de la ciudad donde lo soliciten los clientes.
- f) La alimentación de los animales se basa en el pastoreo en áreas marginales como faldas de barrancos o sitios baldíos, en donde las cabras utilizan la vegetación nativa que consiste en una mezcla de gramíneas y plantas arbustivas. La suplementación con grano de maíz y con agua chiva es una práctica tradicional del sistema.
- g) La mayor parte de los partos se concentran en la época seca (noviembre - abril).
- h) No todas las explotaciones tienen macho y las que lo tienen lo cambian con frecuencia para evitar problemas de consanguinidad. Asimismo, aunque los productores no practican algún método de selección o cruzamiento sistemático, tratan de mejorar sus cabras a través de la selección empírica de alguna característica de interés que puede ser la producción de leche o el largo de oreja, entre otras. Se utilizan machos "mejorados" de los que, en la mayoría de los casos, se desconoce su verdadero potencial genético.
- i) El fenotipo predominante corresponde a encastes con razas Nubiana y Alpina, aunque se pudo observar la presencia de una buena proporción de animales de tipo nativo. En general, los productores no tienen un conocimiento adecuado de las razas caprinas.

- j) En general las cabras presentan un buen estado corporal. La mayoría de productores afirmó que no tiene mayores problemas de enfermedades en sus animales con excepción de la pododermatitis.
- k) Los índices zootécnicos y productivos estimados son aceptables. La producción diaria de leche por cabra posiblemente se ve limitada por las restricciones de forraje durante el pastoreo y el sistema de manejo del ordeño particular de las cabras.
- l) La venta de leche es la que aporta la mayor parte de los ingresos al sistema. La comercialización de los cabritos a través de intermediarios y su bajo precio, limita la participación de los cabritos en los ingresos de las explotaciones.
- m) El suplementar con grano de maíz, y la cantidad ofrecida de este grano a las cabras, es la variable que más contribuye a explicar la variabilidad encontrada en la producción de leche por cabra y por día.

Bibliografía

- ABREU, P. 1990. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina en República Dominicana. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 135 p.
- ARIAS, R. 1987. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina, predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 155 p.
- ARIAS, R. 1990. Fisiología de la lactancia y producción de leche en la cabra. s.n.t. 26 p. (Mimeo).
Presentado en: Curso de Producción Caprina en el Trópico (1990, Santo Domingo, R.D.).
- BENAVIDES, J.E. 1986. Caracterización preliminar de sistemas de producción caprina en dos regiones de Guatemala. *In* Congreso de la Asociación Mexicana de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura (2., 1986, Mazatlán, Méx.). Memorias. Turrialba, C.R., CATIE. 33 p.

- GALINA, M. 1985. Producción de ovinos y caprinos. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Caautilán. p. 1-14.**
- GARCIA, O.; BRAVO, J.; ISAKOVICH, J.; GARCIA, E.; NIETO, S. 1982. Recomendaciones para la crfa de ovinos y caprinos. 4 ed. Araure, Ven., Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región Centro-Occidental. 86 p.**
- GUILLEN, E. 1975. Algunos niveles de producción caprina en el Occidente de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 44 p.**
- NAVARRO, H. 1983. Evaluación bio-económica de sistemas de producción caprina semi-comercial en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 85 p.**
- ROUYER, B.; TEJADA, M.; MEDINA, J. 1989. Identificación de los sistemas de explotación caprina en la zona Sur de Honduras. In Seminario Nacional de Producción Caprina (1., 1989, Quetzaltenango, Gua.). Memorias. s.n.t. 15 p.**
- SAS INSTITUTE. 1985. User's guide: satatistics. 5 ed. Cary, N.C., EE.UU. p. 255-315, 749-762.**

Funcionamiento del subsistema caprino en fincas del Altiplano Occidental de Guatemala

Lesbia Calderón ¹, Edgar Ríos ¹,
Rodrigo Arias ² y Jorge Ziller ¹.

Introducción

Las condiciones socioeconómicas y ecológicas del Altiplano Occidental de Guatemala, son determinantes para que la actividad caprina sea un componente relevante en los sistemas de producción en las pequeñas fincas. La cabra contribuye, en buena forma, a mejorar la dieta de las familias por el uso de la leche y la carne. Sin embargo, su principal papel está dado por el estiércol que se utiliza como abono orgánico para los cultivos y que juega un papel esencial en la agricultura de la región. Por otra parte los hábitos de alimentación de la cabra y la tradición de los productores en el uso del follaje de árboles y arbustos, puede permitir la incorporación de esta especie en sistemas de producción agroforestal, lo que redondaría en un mejoramiento en el uso del suelo y en un aprovechamiento más racional de los recursos naturales. No obstante, para introducir cambios sustanciales y diseñar alternativas tecnológicas adecuadas, es necesario conocer el funcionamiento de los actuales sistemas de producción, y principalmente lo relacionado al componente caprino y su participación relativa en la economía de la finca.

Con anterioridad a este trabajo se realizó un estudio que permitió identificar los sistemas de producción caprina predominantes en la región y que fueron denominados Estiércol-Carne y Carne-Leche, siendo el primero el más común (Arias, 1987). Estos sistemas, de hecho, son subsistemas dentro del sistema finca y se han caracterizado a través de diagnósticos estáticos (Guillén, 1975, Sandoval, 1984; Arias, 1987), por lo que poco se conoce acerca de su función dentro de la finca, sobre la interacción entre sus componentes, ni los factores que limitan su funcionamiento. En el caso del sistema Estiércol-

*/ Presentado en el 2do. Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería y Rumiantes Menores. San José, Costa Rica. 1993.

1/ Programa de Especies Menores, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Quetzaltenango, Guatemala.

2/ Dirección Técnica de la Unidad de Producción Animal, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala.

Carne, su nombre obedece a que el principal producto que se obtiene de las cabras, es el estiércol para fertilizante.

Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo conocer, a través de un seguimiento de fincas representativas del sub-sistema Estiércol-Carne, la función del mismo dentro de la finca, en términos cuantitativos y las interacciones con otros componentes enfatizando en los aspectos económicos y de uso de la mano de obra.

Materiales y métodos

Se seleccionaron cuatro fincas representativas del sistema Estiércol-Carne, ubicadas en los Cantones de Xecaracoj y Llanos del Pinal en Quetzaltenango, y Los Regadillos y El Mirador en el departamento de Huehuetenango; todos por encima de los 2000 msnm. Xecaracoj y Llanos del Pinal se ubican a 6 y 8 kilómetros de distancia de la cabecera departamental de Quetzaltenango. La topografía es plana en un valle donde se cultivan hortalizas, y quebrada en la montaña donde se pastorean las cabras. El área de estudio pertenece a la zona ecológica denominada bosque muy húmedo montano bajo subtropical (De la Cruz, 1982). El Cantón de Los Regadillos se encuentra ubicado en el municipio de Chiantla, departamento de Huehuetenango. La topografía es quebrada en su mayor parte. El clima es subtropical perteneciente a la zona de vida bosque húmedo montano bajo (De la Cruz, 1982). El Cantón El Mirador, está situado también en el municipio de Chiantla, departamento de Huehuetenango. El clima pertenece a la zona ecológica de Bosque montano bajo sub-tropical (De la Cruz, 1982).

Se elaboró una boleta con el fin de recabar información sobre el componente pecuario y el agrícola. Se recogió también información sobre los insumos utilizados y las labores realizadas en la producción pecuaria. Se llevaron registros en forma mensual en cada explotación, sobre medidas zoométricas, producción agropecuaria, ingresos y egresos. En el trabajo se enfatizó sobre los principales cultivos y animales domésticos existentes; el uso de la mano de obra en las diferentes actividades y las entradas y salidas en dinero por concepto de venta de productos y por compra de insumos.

Resultados y discusión

Componente familiar y tamaño de la finca

El componente familiar de las cuatro explotaciones estudiadas tiene bastante similitud. En todas está presente el padre y, con excepción de El Mirador, también está presente la madre. El número de hijos que vive en la finca oscila entre dos y seis. En algunos casos otros parientes, como nietos o la esposa de algún hijo, también habitan con el resto de la familia.

El padre se dedica a las labores agrícolas y pecuarias y la esposa a los quehaceres domésticos. Los hijos mayores se encargan principalmente de las tareas agrícolas, mientras que los niños y en ocasiones las niñas, colaboran con el cuidado y pastoreo de las cabras.

En el Cuadro 1 se muestra el tamaño de la propiedad de cada productor. Se aprecia que los agricultores ubicados en el departamento de Quetzaltenango poseen mucha menor cantidad de tierra en comparación con los de Huehuetenango. Esto es normal dado la mayor densidad demográfica y el mayor precio de la tierra en Quetzaltenango por su proximidad al área urbana; por presentar una topografía más plana, mejores suelos y por el creciente auge en la siembra de hortalizas para exportación.

Cuadro 1. Tamaño y localización de las fincas con cabras.

Cantón	Municipio	Departamento	Area, ha
Llanos del Pinal	Quetzaltenango	Quetzaltenango	1,3
Xecaracoj	Quetzaltenango	Quetzaltenango	2,2
Los Regadillos	Chiantla	Huehuetenango	6,1
El Mirador	Chiantla	Huehuetenango	21,9

En las cuatro localidades estudiadas, los sistemas de producción son mixtos, como ocurre en la gran mayoría de fincas ubicadas en áreas de minifundio. Los pequeños productores destinan sus parcelas a la siembra de varios cultivos, principalmente maíz y en menor escala hortalizas. Para el pastoreo de sus animales y para la obtención de leña y algún producto forestal recurren a áreas comunales.

Componente agrícola

En el Cuadro 2 se presentan los principales cultivos, y el área sembrada de estos, en las fincas de los agricultores con cabras. Se destaca el maíz y las hortalizas que representan el 84% del área. En las fincas correspondientes al sistema de producción de Quetzaltenango las principales hortalizas son la cebolla, la remolacha, el rábano, la coliflor y la zanahoria. Por su parte en las fincas de Huehuetenango las hortalizas son la zanahoria, ajo y el haba. Así mismo, se siembra papa y avena para forraje. En ambos sitios el maíz se siembra para autoconsumo y las hortalizas para la venta.

Las prácticas culturales más utilizadas, en los cultivos, comprenden la preparación de la tierra con azadón, siembra, deshierba con azadón (raspa), abonado, aporcado (calza) y cosecha. Así mismo, algunas de las hortalizas requieren de semilleros, transplante, rastrillado y fumigaciones periódicas.

Cuadro 2. Principales cultivos y área sembrada en las fincas con cabras.

Localización de la finca	Cultivos, ha				Total
	Maíz	Hortalizas	Papa	Avena	
Llanos del Pinal	0,31	0,22			0,53
Xecaracoj	0,66	0,24			0,90
Los Regadillos	2,41	0,22			2,63
El Mirador	2,62	1,40	0,18	1,31	5,51
Total	6,00	2,08	0,18	1,31	9,57
Porcentaje	62,7	21,7	1,9	13,7	

Componente pecuario

En el Cuadro 3 se muestra el inventario pecuario de las fincas a las cuales se les efectuó el seguimiento. Se aprecia que, en general, el mayor número de animales corresponde a las cabras, lo que indica la importancia de esta especie en el sistema de producción. Como fue informado por Arias (1987), en el sub-sistema de producción caprina Estiércol- Carne, el objetivo fundamental de la crianza de cabras es la obtención de estiércol para abonar los cultivos.

Cuadro 3. Existencia de animales en las fincas con cabras.

Localización de la finca	Especie, cabezas					
	Cabras	Ovinos	Aves	Vacunos	Cerdos	Equinos
Llanos del						
Pinal	27	0	10	0	0	1
Xecaracoj	50	0	14	0	2	1
Los Regadillos	43	0	0	6	0	0
El Mirador	27	40	5	2	2	0
Total	147	40	29	8	4	2

En la finca ubicada en el Mirador también se reporta un número importante de ovinos que cumplen, al igual que las cabras, la función de producir estiércol. Las aves, presentes en la mayor parte de las fincas, se crían para el consumo de huevos y carne. Los cerdos sólo se reportan en dos fincas y económicamente cumplen la función de "alcancía", ya que se venden cuando se tiene alguna necesidad. Además de la producción de estiércol, el proceso de venta de las cabras y las ovejas es el mismo. El número pequeño de cerdos se debe a que dicha especie animal compite fuertemente con el humano por la dieta básica que es el maíz, lo cual en las condiciones de subsistencia del Altiplano, es una seria restricción para su crianza. Los dos productores de Huehuetenango tienen ganado bovino, lo cual también coincide con la mayor disponibilidad de tierra propia. Sin embargo, debido a las limitaciones, para alimentar este tipo de animal, uno de los productores tuvo que vender sus vacas, cuyo propósito era la producción de leche para el consumo y la venta, quedándose sólo con los bueyes para la preparación de tierras y para alquilar a otros productores. Al igual que con los rumiantes menores, una de las funciones primordiales de los bovinos es aprovechar su estiércol para abonar los cultivos.

El manejo del subsistema de producción caprina se inicia alrededor de las 6 am cuando el productor, cada dos o tres días, traslada el corral móvil de madera rústica en el que se encierran las cabras. Dicho corral lo utiliza para encerrar a sus animales durante la tarde y noche con el objeto de que el estiércol quede depositado sobre el terreno que será luego utilizado para la siembra de cultivos. Después de cambiar el corral, el productor

voltea la tierra con azadón e incorpora el estiércol dejado por los animales. Luego a partir de las 6 y 8 de la mañana el productor lleva sus animales a pastorear.

En las fincas de Quetzaltenango, los propietarios de las cabras o sus hijos llevan el rebaño a ramonear al sotobosque de áreas forestales que son de propiedad comunal. Durante el recorrido en el bosque el pastor acostumbra a cortar ramas de árboles, que no están al alcance de los animales, conocidos por la aceptación de su follaje por las cabras. En las fincas de Huehuetenango, el pastoreo se realiza en sitios comunales o de propiedad privada. Tales sitios no son boscosos, si no más bien pastizales degradados en donde los animales utilizan el follaje de gramíneas y plantas arbustivas. La hora de regreso también varía con la finca y suele ocurrir entre las tres y seis de la tarde. En general los animales permanecen pastoreando alrededor de ocho horas. Durante la época de cosecha, los productores de Quetzaltenango, aprovechan algunos residuos de hortalizas para suplementar a sus cabras. Así mismo, durante la época seca, y cada 20 días, aproximadamente, el propietario ofrece 1,1 kg de sal más 0,2 kg de azúcar para suplementar al rebaño. Durante la época lluviosa la oferta se realiza cada 30 días.

En las fincas de Huehuetenango, los rastrojos de la cosecha de maíz se guardan para alimentar a los bueyes durante la época seca. Aparte de este rastrojo, la única suplementación que se proporciona, ocasionalmente, tanto a los bueyes como a las cabras, es la sal común.

De la información proporcionada se desprende que en las fincas de Quetzaltenango existe una mayor integración de los cultivos con los animales, ya que los residuos de cosecha se aprovechan para su alimentación.

Con excepción del productor de Xecaracoj, en Quetzaltenango, los productores no realizan ningún tipo de control reproductivo u otra práctica específica de manejo del rebaño. Tampoco llevan a cabo control alguno de aspectos sanitarios. En Xecaracoj el caprinocultor utiliza machos fuera del rebaño como reproductores para evitar la consanguinidad. Los machos que nacen los castra a los 7 u 8 meses de edad por medio de la colocación de una banda de hule para provocar necrosis y desprendimiento posterior de los testículos. También vende las hembras que tuvieron algún aborto. Este productor

conoce algunas plantas naturales con propiedades medicinales que utiliza para tratar algunas enfermedades o golpes.

Mano de obra

La mano de obra utilizada para atender las diferentes actividades de la finca es familiar. Debido a que, la alimentación se basa en el pastoreo y a que las áreas de pastoreo se encuentran distantes de la propiedad, la atención de los animales requiere de nueve horas de trabajo de un pastor por día durante todo el año. Esto significa que, de todas las actividades, el manejo del rebaño caprino es la que requiere de mayor cantidad de trabajo. Sin embargo, para el cuidado de las cabras, no se requiere de mano de obra con algún grado de especialización ya que, incluso los niños, participan en su cuidado. Esto no sucede con otras actividades, como por ejemplo la siembra de hortalizas, en las cuales las labores, tales como la hechura de semilleros, requiere de cierto grado de especialización y experiencia.

En los Cuadros 4, 5, 6, y 7, se presentan los cronogramas de la utilización de la mano de obra en los cultivos a través del año, en las cuatro fincas bajo estudio.

Cuadro 4. Utilización de mano de obra (horas/mes) por cultivo a través del año en Xecaracoj, Quetzaltenango. 1989-1990.

Mes	Cultivos				%
	Maíz	Hortalizas ¹	Flores	Total	
Abril	45	12		57	9,8
Mayo		24		24	4,1
Junio	144	5		149	25,6
Julio		22		22	3,8
Agosto		74	4	78	13,4
Septiembre		17		17	2,9
Octubre		2	3	5	0,9
Noviembre		6		6	1,0
Diciembre	224	1		225	38,5
Total	413	163	7	583	
Porcentaje	70,8	28,0	1,2		

1/ Incluye cebolla, zanahoria, remolacha, repollo, cilantro, coliflor y rábano.

Cuadro 5. Utilización de mano de obra (horas/mes) por cultivo a través del año en Llanos del Pinal, Quetzaltenango. 1989-1990.

Mes	Cultivos			%
	Maíz	Hortalizas ¹	Total	
Abril	96	30	126	12,8
Mayo	168	7	175	17,8
Junio		41	41	4,2
Julio	128	130	258	26,2
Agosto		4	4	0,4
Septiembre	72	59	131	13,3
Octubre		8	8	0,8
Noviembre		118	118	12,0
Diciembre	96	28	124	12,5
Total	560	425	985	
Porcentaje	56,9	43,1		

1/ Incluye cebolla, coliflor, remolacha y rábano

Cuadro 6. Utilización de mano de obra (horas/mes) por cultivo a través del año. Los Regadillos, Chiantla, Huehuetenango. 1989.

Mes	Cultivos		Total	%
	Maíz + Frijol	Ajo		
Marzo	21		21	8,4
Abril	30		30	12,0
Mayo				
Junio	35		35	14,1
Julio	8		8	3,2
Agosto	6		6	2,4
Septiembre	4		4	1,6
Octubre	40		40	16,1
Noviembre	26	46	72	28,9
Diciembre	6	27	33	13,3
Total	176	73	249	
Porcentaje	70,7	29,3		

Cuadro 7. Utilización de mano de obra (horas/mes) por cultivo a través del año en El Mirador, Chiantla, Huehuetenango. 1989.

Mes	Cultivos				%
	Mafz	Hortalizas ¹	Avena	Total	
Febrero	7	5		12	7,9
Marzo	18	2		20	13,2
Abril					
Mayo	18	36		54	35,5
Junio		22		22	14,5
Julio		6		6	3,9
Agosto	8		4	12	7,9
Septiembre			7	7	4,6
Octubre		2		2	1,3
Noviembre		15		15	9,9
Diciembre			2	2	1,3
Total	51	88	13	152	
Porcentaje	33,6	57,9	8,5		

1/ Incluye zanahoria, papa y haba.

El maíz es el cultivo que mayor cantidad de mano de obra absorbe, seguido por las hortalizas. Esto se debe a que la mayor proporción del área de la finca se cultiva con este grano. En el caso de las hortalizas el uso de la mano de obra es más intensivo. En el cantón de Xecaracoj, en Quetzaltenango, el maíz ocupa el 71% de la mano de obra, seguido por la zanahoria y cebolla con 11 y 7%, respectivamente (Cuadro 4). En Llanos del Pinal, también en Quetzaltenango; el maíz absorbe el 57% del tiempo y las hortalizas el 43% restante (Cuadro 5). En Los Regadillos, Huehuetenango, la asociación de maíz-frijol ocupa alrededor del 70% de la mano de obra destinada al componente agrícola (Cuadro 6). Solamente en El Mirador las hortalizas ocuparon más mano de obra que el maíz, 58 vs 34%, respectivamente. Con la excepción de Los Regadillos, entre abril y julio, es cuando se utiliza más mano de obra, debido a que, estos meses comprenden la época inmediatamente anterior a la entrada de las lluvias y los primeros aguaceros del año.

Ingresos y egresos

Xecaracoj, Quetzaltenango

Aunque la producción de maíz obtenida se destina en su totalidad al consumo familiar, para efectos del análisis se ha considerado como un ingreso. En este sentido, si al maíz se le da un valor de mercado, el segundo ingreso de la finca se obtiene por este cultivo. El primer lugar lo ocupa el componente caprino (animales y estiércol). Siendo el valor del estiércol de cabra de Q 4,00/quintal, el ingreso adicional por este producto y por la venta de animales equivaldría a Q 1900,00', que corresponde al 61,7% de los ingresos. Las hortalizas y las flores tan sólo representan el 11,4% del total de los ingresos (Cuadro 8). Los mayores egresos monetarios son ocasionados por la compra de bienes de la canasta básica y de gallinaza que se utiliza para abonar las hortalizas y que pareciera no paga su inversión (Cuadro 9).

Llanos del Pinal, Quetzaltenango

Al igual que para el caso anterior, si se le da un valor de venta al maíz, dicho cultivo proporciona el 35,2% del valor total de la producción. Este valor en el caso de las cabras es ligeramente superior al maíz con un 36,4% (Cuadro 10). En efecto, si se aplica la fórmula utilizada anteriormente para el cálculo de ingresos por estiércol de cabra, se obtendrían 203 quintales con un valor de Q 1026 en el período bajo estudio. La venta de fuerza de trabajo ocupa el tercer lugar en los ingresos brutos. En relación a los gastos, el más fuerte corresponde a la compra de artículos de la canasta básica, con más de la mitad de los egresos totales. Le sigue la compra de gallinaza y la contratación de mano de obra. Los gastos debido a la actividad caprina son mínimos y consisten en la compra eventual de algún animal (Cuadro 11).

$$1/ \text{ Valor de la Producción de estiércol} = \frac{\text{PV} \times \text{C} \times \text{DIV} \times \text{N}^{\circ} \text{ Cabras} \times \text{días} \times \text{P} \times 2,2 \times \% \text{ MS} \times 100}{2,2 \times \% \text{ MS} \times (2/3) \times 100}$$

Donde:	PV	=	Peso corporal promedio de las cabras = 30.
	C	=	Consumo de materia seca por animal en % del PV 45%.
	DIV	=	Digestibilidad de la materia seca consumida 60%.
	P	=	Precio estiércol (Q por quintal) 4.
	2,2	=	Factor para convertir kilogramos a libras.
	%MS	=	Contenido de materia seca
	2/3	=	Ocupación/día.
	100	=	Factor para calcular quintales

Cuadro 8. Valor bruto de la producción en una finca con cabras en Xecaracoj, Quetzaltenango¹.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor, Q ²		%
			Unidad	Total	
Mafz	Quintal	30	35,00	1050,0	23,7
Sueldo hijo³	Mensual	8	25,00	200,0	4,5
Venta de leña	Carga	10	10,00	100,0	2,2
Hortalizas					
Repollo	Docena	25	6,00	150	3,4
Cebolla	Bulbo	4000	0,01	50	1,1
Zanahoria	Docena	200	0,25	50	1,1
Remolacha	Docena	60	0,50	30	0,7
Rábano	Docena	200	0,10	20	0,5
Flores	Manojo	60	0,35	21	0,5
Coliflor	Docena	6	3,00	18	0,4
Cilantro	Manojo	36	0,25	9	0,2
Sub-total				348	7,8
Cabras					
Estiércol	Quintal	375	4,00	1900	42,8
Animales	Cabeza	20	42,00	840	18,9
Sub-total				2740	61,7
Total				4438,0	100,0

1/ Mayo a diciembre 1989 2/ US\$ 1,00 = 5,55 quetzales (Q). 3/ Asignación

Cuadro 9. Egresos por concepto de compras en una finca con cabras en Xecaracoj, Quetzaltenango¹.

Concepto	Costo total, Q	%
Canasta básica	600,0	41,9
Gallinaza	400,0	28,0
Cabras	225,0	15,7
Fertilizante	99,0	6,9
Semillas	55,2	3,9
Herbicida	27,0	1,9
Herramientas	25,0	1,7
Total	1431,2	100,0

1/ Mayo a diciembre, 1989

En las dos fincas de Quezaltenango, y de acuerdo a los datos, puede apreciarse que la cría de cabras es la actividad que presenta el mayor valor bruto de la producción en el sistema.

Cuadro 10. Valor bruto de la producción en una finca con cabras en Llanos del Pinal, Quetzaltenango¹.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor, Q ²		%
			Unidad	Total	
Maíz	Quintal	35	35,00	1225,0	35,2
Venta M. O.³	Día	72	10,00	720,0	20,7
Sub-total				1945,0	55,9
Hortalizas					
Coliflor	Docena	23	4,20	96,6	2,8
Remolacha	Docena	105	0,85	89,2	2,6
Cebolla	Bulbos	4000	0,02	80,0	2,3
Sub-total				265,8	7,7
Cabras					
Estiércol	Quintal	203	4,00	1026,4	29,5
Animales	Cabeza	4	60,00	240,0	6,9
Sub-total				1266,4	36,4
Total				3477,2	100,0

1/ Mayo a diciembre, 1989 2/ US\$ 1,00 = 5,55 quetzales (Q). 3/ Mano de obra

Cuadro 11. Egresos por concepto de compras en una finca con cabras en Llanos del Pinal, Quetzaltenango¹.

Concepto	Costo total, Q	%
Canasta básica	640,0	56,7
Gallinaza	128,0	11,3
Mano de obra	128,0	11,3
Fertilizante	81,0	7,2
Herbicida	66,5	5,9
Cabras	50,0	4,4
Semillas	35,5	3,1
Total	1129,0	100,0

1/ Mayo-diciembre, 1989.

Los Regadillos, Huehuetenango

El cultivo del ajo es el que mayor ingreso aporta a la finca. Le siguen, en porcentajes iguales, el componente caprino y los bovinos, siendo estos últimos eventuales, ya que este tipo de venta no sucede todos los años. Entre los egresos, los más importantes son la compra de semilla de ajo, de fertilizante y de fungicidas. La sal es el único insumo que se compra para los animales y apenas representa el 3% del total de gastos (Cuadros 12 y 13).

Cuadro 12. Valor bruto de la producción en una finca con cabras en Los Regadillos Chiantla, Huehuetenango¹.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor, Q ²		%
			Unidad	Total	
Ajo	Quintal	25	150,00	3750,0	44,7
Venta M. O. ³	Jornal	54	5,00	270,0	3,2
Sub-total				4020,0	47,9
Cabras					
Estiércol	Quintal	323	4,00	1292,0	15,4
Cabra joven	Cabeza	8	59,37	475,0	5,6
Leche	Vaso	2045	0,15	306,8	3,7
Cabra adulta	Cabeza	1	70,00	70,0	0,8
Sub-total				2143,8	25,5
Otros animales					
Novillas	Cabeza	2	475,00	1634,7	19,5
Bueyes	Día	33	18,00	594,0	7,1
Sub-total				2143,8	25,5
Total				8392,5	100,0

1/ Enero a diciembre, 1989. 2/ US\$ 1,0 = 5,5 quetzales (Q). 3/ Mano de obra

El Mirador, Huehuetenango

En esta finca dado que el productor se dedica a la compra y venta de abono orgánico, este renglón es el que aporta mayor ingreso, sea éste comercializado o no en forma de estiércol u otra forma (compost). En cuanto a los egresos, la mayor proporción está dada por la compra de abono orgánico que después el

productor revende, seguida por la compra de semillas y fertilizante. El único insumo que se compra es la sal, que no representa ni el 1,0% del total de egresos (Cuadros 14 y 15).

Cuadro 13. Egresos por concepto de compras en una finca con cabras en Los Regadillos, Chiantla, Huehuetenango¹.

Concepto	Costo total, Q	%
Canasta básica	620,0	44,8
Semillas	380,1	27,5
Fertilizante	170,4	13,3
Fungicida	164,0	11,9
Sal	25,4	1,8
Insecticida	24,0	1,7
Total	1383,9	100,0

1/ Enero a diciembre, 1989.

Cuadro 14. Valor bruto de la producción en una finca con cabras en El Mirador, Chiantla, Huehuetenango¹.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor, Q ²		%
			Unidad	Total	
Mafz	Quintal	41	30,00	1230,0	17,1
Hortalizas					
Haba	Quintal	6	90,00	540,0	7,5
Papa	Quintal	35	15,00	525,0	7,3
Zanahoria	Quintal	10	5,00	50,0	0,7
Sub-total				1115,0	15,5
Cabras					
Estiércol	Quintal	256	4,00	1024,0	14,3
Leche cabra	Vaso	60	0,50	30,0	0,4
Sub-total				1054,0	14,7
Otros animales					
Ab. orgánico	Camión	35	60,00	2600,0	36,2
Toro	Cabeza	1	800,00	800,0	11,2
Cerdos	Cabeza	5	38,00	190,0	2,6
Ovejas	Cabeza	3	37,00	111,0	1,5
Lana	Libra	75	1,15	86,2	1,2
Sub-total				3787,2	52,7
Total				7186,2	100,0

1/ Enero a diciembre, 1989. 2/ US\$ 1,00 = 5,55 quetzales (Q).

Cuadro 15. Egresos por concepto de compras de insumos en una finca con cabras de El Mirador, Chiantla, Huehuetenango¹.

Concepto	Costo total, Q	%
Canasta básica	620,0	22,9
Abono orgánico	800,0	29,6
Semilla	562,4	20,8
Fertilizante	259,6	9,6
Azúcar	220,0	8,1
Leña	200,0	7,4
Insecticida	24,0	1,0
Sal	17,0	0,6
Total	2703,0	100,0

1/ Enero-diciembre, 1989.

Conclusiones

En general, de acuerdo a la información obtenida, se puede concluir que la actividad caprina, aunque se realiza con poca tecnología, cumple un rol económico importante dentro de los sistemas de finca en el Altiplano Occidental de Guatemala. Este papel está dado, principalmente, por el aprovechamiento del estiércol de las cabras como abono para los cultivos. Esta actividad evita el gasto por la compra de fertilizantes químicos y permite una agricultura orgánica menos contaminante y menos dependiente de acuerdo a los recursos disponibles. Así mismo, la cría de cabras, proporciona ingresos monetarios a los productores por la venta de animales y casi no depende de ningún insumo externo para su desarrollo.

Por otra parte la siembra de maíz es exclusivamente para autoconsumo ya que, dicho grano, constituye la mayor proporción de la dieta de la familia campesina.

El cultivo de hortalizas es, dentro del conjunto de actividades, el único cuyo objetivo es la generación de ingresos monetarios. Sin embargo, su cultivo es altamente dependiente de la compra de insumos, en su mayoría contaminantes y con efectos adversos sobre el medio ambiente.

Por último se puede agregar que, a pesar que los sistemas de producción estudiados son de carácter mixto (cultivos, animales y bosque), las relaciones entre algunos de sus componentes como es el caso de las hortalizas y las cabras se dan más que todo en una vía. En tal sentido los animales proporcionan estiércol al suelo donde se cultivan las hortalizas, pero sólo en una finca se utilizan aunque no en forma sistemática, los residuos de las cosechas en la alimentación de los animales.

Bibliografía

- ARIAS, R. 1987. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina, predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 155 p.**
- CRUZ, S. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, INAFOR. 42 p.**
- GUILLEN, E. 1975. Algunos niveles de producción caprina en el Occidente de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 44 p.**
- SANDOVAL V., P.J. 1984. Contribución al estudio del comportamiento reproductivo y del manejo de la cabra en Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 91 p.**

HONDURAS



Sistemas de Producción Caprina en Honduras

El uso de cabras para el acarreo de leña y agua es común en las áreas rurales del sur de Honduras.

Identificación de los sistemas de explotación caprina en la zona Sur de Honduras

Benoit Rouyer ¹, Mauro Tejada ¹,
Juan M. Medina ¹.

Introducción

La Región sur de Honduras, donde se ubican los departamentos de Valle y Choluteca, se caracteriza por tener una alta concentración de población, una desproporcionada distribución de la tierra e ingresos familiares de subsistencia, aunados a una situación permanente de desempleo y emigración.

A pesar de que algunas áreas, como la de los valles, tienen vocación agrícola, las condiciones climáticas semiáridas, con una estación de sequía prolongada (6 meses), dificultan el uso intensivo de estas tierras con cultivos o ganadería bovina.

Debido a su clima la región Sur, y sobretodo el departamento de Valle, reúne condiciones propicias para la cría extensiva de cabras. En 1974, el 35% del hato nacional constituido por 16 000 cabezas provenía de esta región sur. Varios autores afirman que desde 1974 la población caprina ha crecido, pero no ha habido ningún censo para confirmar estos datos. Según Morazán (1980), el hato caprino nacional para ese año alcanzó 22 000 cabezas y Manta (1985), informó una cifra de 25 000 cabezas. Los datos censales son los únicos de que se dispone y no existe información precisa sobre los sistemas de producción existentes que permita dar lineamientos sobre como mejorarlos.

Desde 1988, la Secretaría de Recursos Naturales y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza realizan, en conjunto, un proyecto de investigación con la finalidad de generar políticas y estrategias para orientar el fomento caprino en el Sur de Honduras.

*/ Presentado en el 1er. Seminario Nacional sobre Caprinocultura realizado en Quezaltenango, Guatemala, 1989.

1/ Ing. Agr. Zoot. Proyecto Arboles Forrajeros/Cabras, SRN/CATIE/Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia. Secretaría de Recursos Naturales, Choluteca, Honduras.

Dentro los primeros trabajos del proyecto se consideró necesario realizar un diagnóstico general sobre los sistemas de producción caprina que predominan en la zona mencionada. Por lo anterior, se planteó un estudio con el propósito de identificar y describir la función de los sistemas de producción caprina en la zona sur de Honduras.

Materiales y métodos

Descripción geográfica de la región Sur de Honduras

Valle y Choluteca, son los departamentos de la estrecha costa pacífica de Honduras y ambos limitan con el golfo de Fonseca. Valle es limitado, al oeste por el Salvador y Choluteca y al este por Nicaragua. El 62,5% de la región es montañosa (INA, 1982), pero la mayoría de las explotaciones caprinas están concentradas en los valles limitados al sur por una faja litoral de manglares y al norte por las montañas. En esta zona predomina una vegetación de tipo sabana con árboles bajos y plantas xerófitas. Algunas de las especies más comunes son: Júcaro (*Crescentia alata*), Espino Blanco (*Acacia farnesiana*), Carbón Blanco (*Mimosa platycarpa*) y Carbón Negro (*Mimosa tenuiflora*).

El clima predominante de la zona es de tipo semiárido. El período seco se extiende desde noviembre hasta abril. La temperatura media oscila entre 28 y 30°C y el promedio de brillo solar diario es superior a las 8 horas (Jiménez y Almendares, 1988)

Características socio-económicas del área

La densidad de la población en la zona sur es relativamente alta, llegando a ser dos veces más grande en el departamento de Valle que el promedio nacional (DGEC, 1986). Por lo anterior la falta de tierra constituye un problema de gran importancia, ya que junto con la alta densidad demográfica, la tenencia de la tierra se caracteriza por una gran disparidad de tamaño. En 1985 se estimó que la densidad poblacional en la tierra agrícola fue de 219 personas/km² (Durand, 1987).

En San Lorenzo (Valle) el 5% de las fincas posee el 68% de la tierra. No obstante, a pesar de la vocación agrícola de los

suelos de los valles, el análisis de su utilización muestra que en las fincas mayores de 100 hectáreas, la totalidad de su extensión se dedica al pasto (INA, 1982). Esta sub-utilización de la tierra agrícola explica en parte el alto desempleo rural. La oferta de mano de obra agropecuaria en 1980, rebasaba la demanda de 14,6 millones de días de trabajo, lo que corresponde a un desempleo agrícola de 62% (INA, 82).

Por otra parte, se estima que en los municipios de Alianza y Langue el ingreso mensual por familia; de 6 miembros como promedio, es de 93 lempiras (\$46,5), (Silva *et al.*, 1984). Estas pésimas condiciones de vida y la falta de trabajo generan un éxodo rural importante. Se estima que cada año cerca de 590 familias se van del departamento de Valle para las grandes ciudades del país (SRNa, 1988). Además, el sur de Honduras padece de carencias alimenticias y medicinales importantes. Un 50% de los niños en edad escolar se encuentra desnutrido y el Ministerio de salud estima que sus servicios abarcan solamente al 57% de la población (SRNa, 1988).

Metodología

La información se obtuvo a través del levantamiento de una encuesta a 150 propietarios de cabras durante los meses de noviembre y diciembre de 1988. Se levantaron 130 encuestas en el departamento de Valle y 20 en el departamento de Choluteca. Esta diferencia en el número de encuestas por departamento se debe a que la población caprina en Valle, es 8 veces más grande que en Choluteca.

Con la información se identificaron los sistemas de explotación predominantes por medio de un análisis de conglomerados ("Cluster analysis") por el método de ligamiento promedio, y un análisis discriminante por el método de los pasos (SAS, 1985). En el presente trabajo, la finalidad del análisis de conglomerados es la de colocar explotaciones caprinas en grupos no definidos *a priori*, de forma tal que las explotaciones en un grupo tiendan a ser similares entre sí y las explotaciones en agrupamientos diferentes tiendan a ser distintas. El propósito del análisis discriminante por el método de pasos es el de caracterizar las variables que separan de mejor forma los diferentes grupos definidos por el análisis de conglomerados (Arias, 1987).

El presente estudio se basa en la metodología seguida por Arias (1987) para identificar los sistemas caprinos del Altiplano Occidental de Guatemala. No obstante se difiere de este autor en el hecho de que éste sólo consideró las variables ligadas a la producción caprina y en la presente investigación se tomó a la finca en su conjunto.

Debido a que las variables directamente relacionadas con la actividad caprina no fueron importantes para separar los sistemas de producción encontrados, la caracterización se realizó teniendo como base la muestra total encuestada. Para complementar el diagnóstico estático, también se utilizó información preliminar de un seguimiento efectuado durante un año a 12 fincas que fueron seleccionadas con base a la identificación de los sistemas predominantes. Esto permitió una mejor estimación, sobre todo de las variables cuantitativas estudiadas.

Resultados y discusión

Identificación de los sistemas de producción caprina

El agrupamiento de las fincas en sistemas se obtuvo a través del análisis de conglomerados, considerando básicamente dos criterios; el coeficiente de correlación múltiple cuadrado (r^2) y el criterio cúbico de conglomeración (CCC) (SAS, 1985). De acuerdo a las variaciones de esos criterios se consideró que la discriminación de las explotaciones en 4 grupos era la más correcta. Dos agrupamientos representaban 5,3 y 0,7% de la muestra, respectivamente y debido a que representaban pocas explotaciones, fueron considerados como atípicos. En consecuencia, se decidió la existencia de dos sistemas predominantes en el sur de Honduras y que representan, cada uno, el 30,7 y el 63,3% de las fincas encuestadas.

El análisis discriminante permitió conocer las variables utilizadas en el análisis de conglomerados que contribuyen en mejor forma a separar los dos sistemas identificados (Cuadro 1). Se determinó que 12 de las 26 variables utilizadas, están directamente ligadas a la producción caprina pero ninguna de ellas desempeña un papel importante en los agrupamientos que definen los sistemas.

Cuadro 1. Variables utilizadas en el análisis discriminante, para distinguir a los sistemas de producción de finca con caprinos, identificados en la región Sur de Honduras.

Variables	r ²	F	p
Trabaja el jefe de familia en la finca (No, parcialmente, únicamente)	0,881	1025,25	*
Cultivos de Autoconsumo: Maíz, frijoles (si, no)	0,800	556,12	*
Tiempo dedicado a la agricultura (ninguno, parcial, completo)	0,620	226,5	*
Tenencia de la tierra cultivada (no hay, alquilada, colectiva, propia)	0,548	168,80	*
Tiempo dedicado a la ganadería (Ninguno, parcial, completo)	0,300	59,59	*
Actividad del jefe de familia (normal, esporádica)	0,246	45,32	*
Tiene un potrero o no	0,113	17,66	*
Número de bovinos	0,112	17,51	*
Utiliza cabros para tiro o no	0,111	17,44	*
Sexo del jefe de familia	0,105	16,32	*
Tiene cerdos o no	0,066	9,81	**
Número de cabros castrados	0,037	5,34	**
Tiene un caballo o no	0,027	3,87	ns
Sacrifica sus cabros para comerlos o no	0,021	2,92	ns
Tiene galera para sus cabras o no	0,015	2,08	ns
Ordeña sus cabras o no	0,011	1,60	ns
Número de cabros sementales	0,008	1,12	ns
Cultivos de venta: melón, sandía (si, no)	0,007	1,05	ns
Número de cabras adultas	0,007	1,00	ns
Número de hijos en la familia	0,005	0,77	ns
Número de caprinos jóvenes	0,005	0,67	ns
Tiene aves o no	0,004	0,57	ns
Número total de cabras	0,003	0,45	ns
Tiene un pastor para las cabras o no	0,002	0,29	ns
Come carne de cabra o no	0,001	0,18	ns
Vende cabras en pie o no	0,0001	0,01	ns

* / Significativo, $P < 0,001$; ** / Significativo, $P < 0,05$.
 ns / No significativo, $P > 0,05$.

Las diferencias más importantes que existen entre los dos sistemas, se fundamentan en el grado de presencia del jefe de familia en su finca, en las actividades agrícolas y en la presencia o no de ganadería bovina. Además, los dos sistemas también se diferencian por los principales recursos de la finca (recursos humanos, agrícolas y bovinos) lo que no constituye en sí un resultado sorprendente. En cambio, el débil papel jugado por casi todas las variables ligadas a la producción caprina, en la discriminación de las explotaciones es un dato interesante. Esto significa que cualquiera que sean los recursos de la finca, no existen modificaciones importantes en el tamaño y la composición del rebaño, así como en el manejo y la producción de los animales. La utilización de cabras como animales de tiro y el número de machos adultos castrados son las dos únicas variables significativamente diferentes entre un sistema y otro.

En el Cuadro 2 se presentan las principales características de los sistemas identificados. El sistema 2 representa a los productores que viven de la agricultura o de la ganadería. Por lo contrario, el sistema 1, se caracteriza por la presencia mayoritaria de caprinocultores que trabajan fuera de su finca como obreros agrícolas, empleados urbanos o artesanos. Asimismo, en este sistema, la utilización de cabros como animales de tiro es menos frecuente. En efecto, su interés se vuelve menor si el productor, para realizar las labores de tracción, dispone de una yunta de bueyes. También puede observarse que, en el sistema 1, se practica más el ordeño de los animales y que, en el sistema 2, el consumo de carne de cabra es más frecuente, pero tales diferencias no son significativas.

Fuente de ingresos y tenencia de la tierra

La producción caprina, no es la fuente principal del ingreso familiar, y está generalmente asociada a otra actividad. Entre ellas la más frecuente es la agricultura combinada con cría de ganado bovino (Figura 1).

El 25% de los dueños de cabras trabaja principalmente fuera de su explotación. En las áreas rurales muchos productores venden su fuerza de trabajo, dedicándose a varios oficios como obrero agrícola, albañil, carpintero, alfarero, pulpero, fabricante de hamacas, lazos y tejas o ladrillos.

Cuadro 2. Valores de algunas variables en los sistemas de producción de finca con cabras predominantes en la región sur de Honduras.

Variable, % de productores	Sistema	
	1 ¹	2 ²
Trabaja el jefe de familia en la finca		
No	89,1	0,0
Parcialmente	10,9	10,5
Unicamente	0,0	89,5
Cultivos de autoconsumo³	0,0	92,2
Actividad del jefe de familia		
Normal	67,4	100,0
Esporádica	22,6	0,0
Existencia de potrero	17,4	52,7
Sexo del jefe de familia		
Mujer	30	6,3
Hombre	70	93,7
Consumo de carne de cabra	55,3	69,2
Ordeño de cabras	41,3	30,5
Venta de cabros	76,1	75,3
Galera para cabras	60,8	48,3
Uso de cabros como bueyes	50,0	17,9
Total de cabras, N	9,1	10,1
Machos castrados adultos, N	1,2	0,5
Bovinos/finca, N	0,2	8,2

1/ 46 productores 2/ 95 productores 3/ Maíz, frijoles.

Las dos tercera partes de los caprinocultores son agricultores y en un 96% de las explotaciones se cultiva maíz. La cosecha de este grano es utilizada principalmente para el consumo familiar, ya que constituye la base de la alimentación. En 1986, se estimó que el 79% de la cosecha de primavera fue consumida en las explotaciones mismas, un 68% por las familias y 11% por los animales (SRNa, 1988).

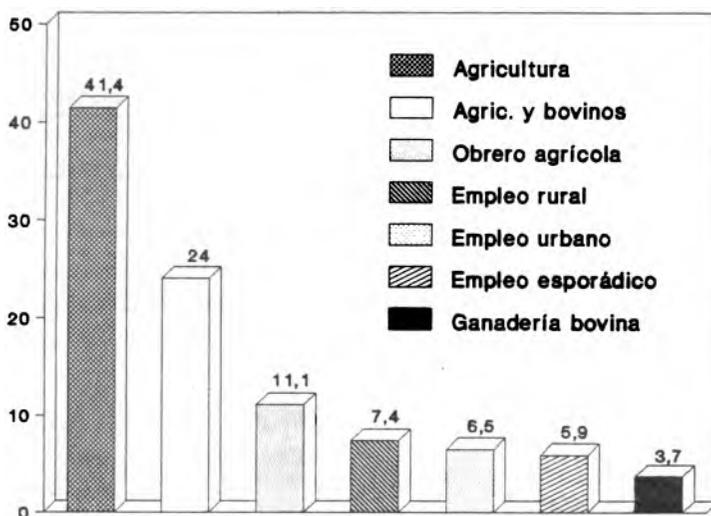


Figura 1. Principales fuentes de ingreso familiar en fincas con cabras de la zona Sur de Honduras.

Forma de arrendamiento

En el Cuadro 3 se muestra información de la encuesta y de un seguimiento a productores seleccionados. Se puede apreciar que la mayoría de los caprinocultores que cultiva la tierra está formada por propietarios y tiene el área de explotación más grande. Sin embargo, los productores que arriendan tierra también representan una proporción importante de la muestra.

Cuadro 3. Proporción de agricultores según la forma de tenencia de la tierra agrícola en la zona Sur de Honduras.

Tenencia	% de Productores		área (ha explotadas)	
	Encuesta ¹	Seguim. ²	Encuesta	Seguim.
Dominio pleno	53	56	7,3 ± 12,2	3,5 ± 1,6
Arrendamiento	32	22	1,3 ± 1,3	3,5 ± 0,5
Grupo campesino	15	22	2,1 ± 1,0	2,5 ± 1,5

1/ N=99 2/ N=10

El arrendamiento de la tierra puede ser de dos formas. La primera es pagando 70,00 lempiras¹ por hectárea, si el terreno está limpio, más el rastrojo de sorgo remanente de la cosecha, llamado "guate", el cual es utilizado para alimentación de bovinos durante el verano. La segunda forma es sacando la madera existente en la parcela, si no está desmontada, más el rastrojo al igual que en la forma anterior.

La madera que se obtiene de una hectárea es de aproximadamente tres carretadas (de bueyes), teniendo un valor por unidad de 25,00 lempiras; mientras que del guate salen 23 cargas por hectárea, con un precio cada una de 5,00 lempiras en los primeros meses de la época seca y de 10,00 lempiras en los últimos meses. De esta forma un propietario, puede ganar 185,00 lempiras, en la primera forma de alquiler y 195,00 en la segunda. En este último caso, no se cuentan los días de trabajo que tarda un hombre en limpiar una hectárea que son alrededor de 60 horas y que equivalen a 50,00 lempiras. De esta forma en realidad el propietario está ganando 245,00 lempiras/hectárea, ahorrándose el costo del desmonte para dedicar su tierra a la ganadería. Esto último da origen a un tipo de agricultura migratoria.

El hato caprino

El tamaño promedio del hato caprino en la zona es de 11 cabezas. Sin embargo, predominan los rebaños pequeños, ya que el 42% de las fincas cuenta con menos de 5 cabras y el 69% con menos de 10 cabezas (Cuadro 4).

De acuerdo con otros autores, en 1983, el tamaño promedio del hato caprino por explotación era de 11,9 cabezas y 59% de las fincas tenían menos de 10 caprinos (Ammour y Benavides, 1987). Esto último parece indicar que en los últimos cinco años ha aumentado el número de fincas con menos de diez cabras o dicho de otra forma, el tamaño del rebaño por finca ha disminuido. Esto coincide con lo informado para otros países de Centro América y el Caribe donde también predominan generalmente los hatos pequeños (Arias, 1987; Abreu, 1990).

1/ US\$ 1,00 = 2,00 Lempiras en la fecha de la encuesta

Cuadro 4. Estratificación y composición de los rebaños caprinos en la zona Sur de Honduras

Tamaño hato ¹ (Estratos)	% ²	% ³	Categoría animal	Número de cabezas	%
1 - 2	14	3	Hembras	5,5 ± 7,3	50
3 - 5	28	11	Sementales	0,5 ± 0,8	5
6 - 10	27	19	Jóvenes	4,2 ± 8,2	39
11 - 20	17	24	Machos ⁴	0,8 ± 1,6	6
21 - 50	13	31			
>50	1	14	Total	11,0 ± 15,4	100

1/ N = 50.

3/ Porcentaje de cabezas.

2/ Porcentaje de explotaciones.

4/ Machos castrados.

En la República Dominicana, en 1971, el promedio de cabezas por finca variaba entre 3,5 y 10,4 dependiendo de las regiones (Ammour y Benavides, 1987). Así mismo, en Guatemala en las regiones del Altiplano y del Oriente, el 59% de los rebaños cuentan con menos de 10 animales (Benavides, 1986).

Las cabras adultas representan en promedio la mitad de los animales del rebaño (Cuadro 4), de las cuales el 32% son primíparas. Los machos enteros adultos son pocos y solamente el 39% de las fincas tienen reproductores. La práctica de castración se realiza en el 75% de las fincas ya que los machos son utilizados como fuerza de tracción para halar carretas.

Características generales de los caprinos

Las cabras en Honduras al igual que el resto de Centro América y México, derivan de una mezcla de razas europeas traídas por los Españoles durante la conquista y la colonia. La mayoría presenta pelo corto con una gran variedad en la capa. Las orejas son horizontales, cuernos cortos y hacia atrás. Las hembras raramente poseen barba la cual es predominante en los machos reproductores. El peso corporal a la edad adulta varía entre 30 y 45 kg para las hembras y entre 50 y 65 kg para los machos (Cuadro 5).

En el Cuadro 6 se puede observar que, entre la época de lluvia y la de sequía, no hay una variación importante del peso

vivo tanto para machos adultos enteros como castrados. Sin embargo, en el mismo cuadro destaca que independientemente de la época del año, el peso vivo alcanzado por los animales enteros es alrededor de 10 kilogramos más que en los castrados. Lo anterior sugiere que dada la importancia que tiene el peso de los machos en la labor de tracción, una estrategia podría ser el castrar los animales cuando alcancen su peso adulto.

Cuadro 5. Peso de los caprinos según edad y sexo en la región Sur de Honduras.

Edad, meses	Peso corporal, kg		
	Hembras	Machos	Promedio
0 - 0,25	2,8 ± 0,7	3,1 ± 0,7	2,9 ± 0,7
7 -< 1	4,4 ± 1,2	5,4 ± 0,8	5,0 ± 1,1
1 -< 3	9,3 ± 2,1	9,1 ± 2,0	9,2 ± 2,0
3 -< 6	16,3 ± 3,1	14,9 ± 3,3	15,7 ± 3,3
6 -< 12	24,3 ± 3,7	21,6 ± 4,2	23,6 ± 5,0
12 -< 24	29,6 ± 3,7	31,8 ± 2,7	29,6 ± 3,7
24 -< 36	33,8 ± 5,1		34,2 ± 5,4
> 36	39,8 ± 5,9	53,6 ± 7,9	41,5 ± 7,9

Cuadro 6. Efecto de la época del año y la castración sobre el peso de los machos adultos en fincas de la región Sur de Honduras.

Tipo de animal	Estación	Peso
Entero	Verano	60,0 ± 6,2
Entero	Invierno	63,2 ± 6,3
Castrado	Verano	50,7 ± 7,8
Castrado	Invierno	52,3 ± 8,7

La ganancia de peso registrada a diferentes edades, para machos y para hembras, se presenta en el Cuadro 7. En ambos grupos la mayor ganancia ocurre entre el nacimiento y los tres meses, período en que los cabritos se amamantan de la madre. Se aprecia, en los machos, una ganancia de peso mayor que en las hembras durante los primeros 30 días. Sin embargo, llama la atención que las hembras aventajan a los machos entre los tres

meses y el año. Los machos vuelven a registrar una mayor ganancia desde el año hasta los dos años. En general las ganancias determinadas en el presente estudio son bastante más altas que las encontradas en otros países como Venezuela y México bajo sistemas de manejo similares (García, 1981).

Cuadro 7. Ganancia diaria de peso en las diferentes etapas de crecimiento de los caprinos en la región Sur de Honduras

Edad, meses	Ganancia de peso, g/animal/día		
	Promedio	Hembras	Machos
< 1	135,0	112,0	148,0
1 - 3	101,9	117,4	90,5
3 - 6	86,7	93,0	76,8
6 - 12	58,5	59,5	49,7
1 - 24	23,2	19,4	37,8

En el Cuadro 8 se presentan algunas medidas zoométricas de los machos según diferentes clases de edades. Se puede observar que a los dos años de edad los machos casi han alcanzado las medidas de animal adulto lo cual, bajo las condiciones de manejo de la zona, es bastante aceptable. Asimismo, se desprende de la información que los machos alcanzan un gran tamaño. Esto último ubica a los animales de esta zona como "grandes" según lo apuntado por Devendra y Burns (1970), quien considera cabras grandes aquellas que a su madurez presentan alturas a la cruz mayores a los 65 cm.

Cuadro 8. Medidas zoométricas de acuerdo a la edad en cabros machos en la región Sur de Honduras.

Edad	Altura, cm			Perímetro torácico, cm
	A la cruz	De la grupa	Al corvejon	
0 - 6 meses	43,9±7,2	45,7±7,3	19,3±3,0	44,5±9,7
6 - 12 meses	60,6±2,8	63,4±4,0	23,8±1,6	66,7±4,7
12 - 24 meses	65,2±2,4	67,4±3,4	25,6±1,0	71,9±3,8
> 24 meses	68,8±5,8	72,1±5,0	26,3±2,5	79,7±6,1

Cuadro 9. Algunos índices zootécnicos de los rebaños caprinos de la región Sur de Honduras.

Índices zootécnicos	%	N
Natalidad	133	102
Mortalidad en jóvenes	20	178
Mortalidad en adultos	7	178
Mortalidad total	27	178

Manejo del rebaño caprino

El manejo de los animales es totalmente extensivo. Las cabras se manejan sueltas y se desplazaban sin control durante las horas de pastoreo. Solamente en el 7% de las fincas hay una persona que acompaña ocasionalmente a los animales cuando salen a pastorear y, en general, son las mujeres y los niños los que atienden a los animales (Cuadro 10). Solamente un 2% de la mano de obra para atender a las cabras es contratada, cifra que difiere de la citada por Ammour y Benavides (1987), quienes refieren una encuesta realizada en 1983 y en la que se encontró que el 23% de los campesinos, en esta zona, contrata obreros para la atención de las cabras.

El 36,6% de los productores tiene potrero para vacas pero las cabras nunca lo pastorean. En las fincas donde no se ordeña o donde se utilizan los cabros como animales de tiro, las intervenciones específicas sobre los animales son muy raras y la atención prestada es de apenas algunos minutos al día.

Cuadro 10. Distribución de la mano de obra encargada del manejo de los rebaños caprinos en la zona Sur de Honduras¹.

Familiar	% de hatos	Otra	% de hatos
Mujer	34	Nadie	15
Hijos	27	Contratada	2
Hombre	11	Sin información	4
Toda la familia	8		

1/ N = 150

El manejo extensivo provoca un 10% de pérdidas de animales por depredación y robo (Cuadro 11). Con la finalidad de disminuir esas pérdidas los cabritos, hasta una edad de 2 o 3 meses, permanecen generalmente atados o vigilados cerca de la casa. Los machos castrados que se utilizan como fuerza de tracción quedan también en la explotación, debido a que son suplementados. La comercialización de animales es la segunda causa de variación del inventario y los animales jóvenes, y dentro de éstos los machos, representan los mayores porcentajes de venta.

Cuadro 11. Causas de salida y distribución de la venta de caprinos en la zona Sur de Honduras¹

Causas de salida	% ²	Categoría de las ventas	%
Pérdidas	10	Jóvenes	81
Ventas	9	Hembras	43
Autoconsumo	4	Machos	56
Muertes/enfermedad	3	Adultos	19
Tasa extracción	26		

1/ Número de animales = 178. 2/ Porcentaje de las salidas

Los animales que salen a pastorear regresan por la tarde a la finca y solamente la mitad de las explotaciones cuentan con galera para resguardarlos durante la noche y el 83% de las fincas cuenta con bebederos (Cuadro 12).

Cuadro 12. Instalaciones y tipo de comederos y bebederos para los caprinos en la región Sur de Honduras.

Construcción General	% ¹	Tipo de comederos y bebederos	%
Corral	50	Llantas cortadas	58
Galera con techo	50	Barriles cortados	17
Galera con piso de tierra	83	Cántaros	8
Galera con piso de rejilla	17	Ninguno	17
Area del corral, (m ²)	24		
Area galera techada, (m ²)	9,7 ± 2,7		

1/ Proporción de fincas.

Alimentación

La alimentación de los animales es exclusivamente a base de pastoreo en breñales o pastizales degradados. De acuerdo al estudio de seguimiento, iniciado conjuntamente con la encuesta, el 58% de los productores suministra sal común y sorgo a los animales; mientras que el 50% de los productores suministra maíz, y frutas de Júcaro (*Crescentia alata*), respectivamente. Sin embargo, prácticamente sólo los machos castrados, utilizados como animales de tiro, reciben una suplementación regular de sorgo equivalente a 2 onzas/animal/día de trabajo. Los demás animales reciben suplementación de forma muy esporádica

La composición de la dieta varía según la disponibilidad de especies forrajeras locales y según las estaciones del año. Dentro de las especies arbóreas más consumidas se encuentra el Espino blanco (*Acacia farnesiana*), el Júcaro (*Crescentia alata*); el Nacascolo (*Caesalpinia coriaria*), el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*); el Tiguilote (*Cordia dentata*), el Brasil (*Haematoxylon brasiletto*), el Mongollano (*Phithecolobium dulce*) y el Carbón blanco (*Mimosa platycarpa*).

La disponibilidad de forraje no constituye una preocupación importante para los campesinos, ya que los animales, por sus hábitos de consumo y por su rusticidad, están adaptados para sobrevivir durante el período de sequía. En efecto, las aptitudes forrajeras no constituyen un elemento decisivo para la plantación de un árbol (Jones y Pérez, 1982) y los campesinos no suelen podar árboles con la finalidad de proveer forraje para sus cabras. Así, el término de utilización de árboles forrajeros en la zona Sur, empleado por varios autores, parece inadecuado en la medida en que no hay ningún control por parte de los campesinos de las especies arbóreas que ramonean. Sin embargo, hay que hacer notar que durante la época seca gran parte de los nutrientes consumidos por los caprinos provienen del forraje de plantas arbóreas y arbustivas.

Utilización de los productos

La utilización de cabros como animales de tiro, constituye una forma tradicional de tracción en la zona. El 29% de los caprinocultores utiliza una yunta de cabros adultos para transportar agua o leña. De acuerdo a la literatura consultada,

(FAO, 1972; Sasimowski, 1984; Patthak, 1984; Watson, 1981) existen en el mundo varios tipos de animales que son utilizados para tiro: asno, caballo, camello, dromedario, búfalo y otros. Sin embargo, no se encontró ninguna referencia que haga alusión a la cabra. Pero en Honduras, esta práctica constituye una fuente importante en el ingreso familiar, ya sea por acarreo de agua o leña. En verano, en algunas fincas, se pueden obtener ingresos hasta de 18,00 lempiras diarios producto del acarreo de seis barriles de agua (5,4 gal/barril), con un recorrido de 3 km/viaje. Por su parte la leña acarreada con la tracción de cabros es para consumo familiar y el costo en el área rural de una carretilla cargada es de 6,00 lempiras y en la ciudad de Choluteca de 25,00 lempiras. Por su parte, la fabricación de una carretilla cuesta 150,00 lempiras y 10,0 lempiras el yugo.

Una tercera parte de los productores ordeña sus animales. Según Ammour y Benavides, 1987, el 98% de la leche producida es destinada al consumo familiar. Cerca del 60% de los productores sacrifica ocasionalmente un animal para el consumo familiar. Existe un cierto rechazo al sacrificio cotidiano de sus propios animales porque, en la mayoría de las fincas, (88%) la carne de cabra es bien apreciada. La venta en pie constituye el principal producto del hato y es realizada por el 72% de los caprinocultores. No existe un mercado bien estructurado y las transacciones se efectúan generalmente en la explotación misma.

Conclusiones

El interés de la cría caprina para los campesinos en el Sur de Honduras, se apoya en la poca inversión que tienen que hacer para mantener su hato. Los animales son criados sin necesidad de contar con tierra, pasto y suplementación. Así mismo, en las explotaciones donde se dispone de recursos considerables no existen inversiones significativas para la producción caprina.

La productividad del rebaño no constituye una prioridad, debido a la ausencia de un mercado organizado y de una tradición de matanza a una edad definida. Por lo contrario, para el campesino, el hato constituye una forma de ahorro importante del que obtiene un ingreso seguro en caso de necesidad.

Actualmente, la preocupación mayor de los productores no es la de mejorar la ganancia de peso de sus cabras, sino la de reducir las pérdidas importantes durante el verano debido a los robos y a la depredación. Este problema radica en la gran cantidad de tiempo que los animales permanecen en el campo y en las largas distancias recorridas por éstos diariamente durante el período de sequía. El mejoramiento de la disponibilidad de forraje cerca de la finca podría ser una solución, pero se debe tener en consideración la falta de tierra propia, de la que no disponen la mayoría de los caprinocultores. Es por eso que la cerca viva podría ser una alternativa interesante para proveer alimento y para ello se deben considerar especies con buenas cualidades forrajeras y que sean tradicionalmente utilizadas para varios fines, ya que el follaje es considerado como un subproducto del árbol. Parece que a este nivel es importante trabajar en conjunto con profesionales forestales a fin de aprovechar sus conocimientos sobre la utilización de los árboles en la finca y del manejo de las cercas vivas.

Bibliografía

- ABREU, P. 1990. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina en República Dominicana. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 135 p.
- AMMOUR, T.; BENAVIDES, J.E. 1987. Situación de la producción caprina en Centroamérica y República Dominicana. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico N° 114. 120 p.
- ARIAS, R. 1987. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina, predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 155 p.
- BENAVIDES, J.E. 1986. Caracterización preliminar de sistemas de producción caprina en dos regiones de Guatemala. *In* Congreso de la Asociación Mexicana de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura (2., 1986, Mazatlán, Méx.). Memorias. Turrialba, C.R., CATIE. 33 p.

- DEVENDRA, C.; BURNS, M. 1970. Goat production in the tropics. Bureau of Animal Breeding and Genetics (G.B.). Technical Communication N°. 19. 184 p.
- DURAND, G. 1987. Réforme agraire et crise centre-américaine; problème d'Amérique Latine. La Documentation Française. Notes et Etudes Documentaires. N°. 4842. s.p.
- FAO (ITALIA). 1972. The employment of draught animals in agriculture. Roma, Italia. s.p.
English translation of original french version published by CEEMAT in 1968.
- GARCIA, B.O. 1981. Genetic analysis of a cross breeding experiment using improved dairy goat breeds and native goats in a dry tropical environment. Thesis Ph. D. Davis, Calif., EE.UU., University of California. 186 p.
- HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1986. Anuario Estadístico 1984. Tegucigalpa, D.C., Hond. s.p.
- HONDURAS(a). SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. 1988. Programa de Apoyo a la región Sur. Tegucigalpa, D.C. Hond., Departamento de Proyecto. s.p.
- HONDURASb(b). SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. 1988. Compendio estadístico. Tegucigalpa D.C., Hond., Dirección de Planificación Sectorial. s.p.
- INSTITUTO NACIONAL AGRARIO (HOND.). 1982. Plan de reconstrucción y desarrollo de la zona sur: diagnóstico. Tegucigalpa, D.C., Hond. Tomo 1.
- JIMENEZ, F.; ALMENDARES, H. 1988. Necesidades de agua y riego de los cultivos en las regiones Sur y Centro Occidental de Honduras. Turrialba, C.R., CATIE. s.p.
- JONES, J.; PEREZ, A. 1982. Diagnóstico socio-económico sobre el consumo y producción de leña en Honduras. Turrialba, C.R., CATIE. 80 p.

- MANTA, L. 1985. Informe final: Proyecto Fomento de Producción Caprina en Honduras. Tegucigalpa, Hond., FAO. s.p.
- MORAZAN, R.A. 1980. La caprinocultura en Centro América. *In* Curso Práctico de Ganado Caprino (1980, Tegucigalpa, Hond.). [Trabajos]. Tegucigalpa, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. p. 53-62.
- PATHACK, B. 1984. Management of camels for work. *In* Animal energy in agriculture in Africa and Asia. FAO. Animal Production and Health Paper N°. 42. s.p.
- SAS INSTITUTE. 1985. User's guide: statistics. 5 ed. Cary, N.C., EE.UU. 584 p.
- SASIMOWSKI, E. 1984. Management of equine animals for work. *In* Animal energy in agriculture in Africa and Asia. FAO. Animal Production and Health Paper N°. 42. s.p.
- SILVA, A.; SANDOVAL, E.; CHIRINOS, J.; PONCE, A; HERNANDEZ, E.; GRANADOS, O. 1984 Descripción del área de influencia de la agencia de desarrollo de Alianza, Valle. Tegucigalpa, D.C., Hond., Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Agricultura, Departamento de Investigación Agrícola. s.p.
- WATSON, P.R. 1981. Animal traction. Peace Corps (EE.UU.). Information Colection & Exchange. Appropriate Technologés for Development. Manual N°. M-12. 244 p.

Algunas características zoométricas de los caprinos en la zona Sur de Honduras

Jean Philippe Visset ¹, Mauro Tejada ²,
Johnny Pérez ³, Benoit Rouyer ²,
Juan M. Medina ² y Gilles Brunschwig ⁴.

Introducción

Los departamentos de Valle y Choluteca representan el 5,2% del territorio hondureño. Sin embargo, en ellos se encuentra el 31% del hato caprino nacional (DGEC, 1978). En esta zona, el clima es de tipo tropical seco con distribución bimodal de las lluvias. La estación seca se extiende de noviembre hasta abril y, durante la estación lluviosa, caen entre 1500 y 2000 mm de precipitación. La temperatura promedio varía de 27 a 30°C, con una humedad relativa de 60-65% (Hargrave, 1976). La población es de 426 500 habitantes, de los cuales el 70% vive en la zona rural. La densidad poblacional de la región alcanza 74 hab/km², cifra superior en un 75% al promedio nacional (DGEC, 1986). En Valle y Choluteca, el 82% de las fincas cuenta con menos de 10 ha de terreno y el 18% restante ocupa el 80% de la superficie agrícola (DGEC, 1978).

En esta zona, fueron introducidos los caprinos desde los primeros tiempos de la colonización. Desde esta época, la población de animales quedó relativamente aislada, adaptándose a las condiciones locales.

Los sistemas de producción caprina de esta zona pertenecen por lo general a pequeños campesinos o a peones y el 60% de los caprinocultores son agricultores (Rouyer y Medina, 1989). El número promedio de animales por rebaño es de 11,8 cabezas y el 78% de las explotaciones tienen menos de 10 ha de terreno. Sin embargo, unas pocas fincas del departamento de Choluteca cuentan con más de 100 cabezas (Ammour y

*/ Presentado en el 1er. Seminario Internacional de Investigación en Cabras. 18-19 nov. 1991. El Zamorano, Honduras.

1/ ISAB, Foyer des Etudiants, BP 585, 60005 Beauvais Cédex, Francia

2/ Ing. Agr. Zoot. SRN, Departamento de Ganadería, Choluteca, Honduras

3/ Centro de Cómputo, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica

4/ Dr. Ganadería Tropical, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica

Benavides, 1987). La ganadería caprina está siempre asociada con otras actividades como la agricultura, la ganadería bovina o de otras especies así como con trabajadores rurales, urbanos u ocasionales (Medina y Rouyer, 1989; Tejada, 1990).

En los sistemas de producción, los caprinos juegan más un papel de alcancía que un verdadero rol de producción. El manejo del hato es extensivo, los animales reciben poca atención y salen sin pastor al campo durante el día. Solamente en el 51% de los casos existe un corral para protección durante la noche. El ingreso por esta actividad se obtiene con la venta de animales en pie para carne (Tejada, 1990). La carne de cabra es consumida por el 59% de los productores y el ordeño solamente lo practican un 34% de los casos (Rouyer y Medina, 1989). El 28% de los caprinocultores utiliza machos castrados para la tracción de carretas, con las cuales transportan leña o agua potable para su uso propio o para la venta (Boiron y Layus, 1990).

La finalidad de este estudio fue determinar y describir algunas características zoométricas de los caprinos del llano Sur de Honduras y desarrollar modelos de regresión para calcular el peso vivo en base a características anatómicas fácilmente medibles.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó de enero de 1989 hasta enero de 1990 mediante un seguimiento de los rebaños caprinos en 12 fincas representativas de la zona, según la tipología propuesta por otros autores (Brunschwig y Rouyer, 1989; Tejada, 1990). Las variables observadas en cada animal fueron la capa, así como la forma del perfil, cuernos y orejas. Se registró también el peso vivo, el perímetro torácico y las alturas a la cruz, grupa y corvejón. Los adultos fueron pesados dos veces al año y los jóvenes cada 2 o 3 meses. Las mediciones fueron realizadas con un metro flexible, junto con la primera pesada, para los adultos, o cada 6 meses para los jóvenes. Los animales fueron después clasificados en base a la edad (Cuadro 1). Se utilizó una red de cuerda y una romana dinamométrica con una precisión de 50 g para pesar los animales. Luego de un control cualitativo de los datos, se realizaron los cálculos con el software de SAS (SAS Institute, 1985).

Cuadro 1. Clases utilizadas para las mediciones zoométricas de cabras de la zona Sur de Honduras.

Clase 0 para los animales de 0 a 6 meses,
Clase 6 para los animales de 6 a 12 meses
Clase 12 para los animales de 12 a 18 meses
Clase 18 para los animales de 18 a 24 meses
Clase 24 para los de más de 24 meses

Resultados

Las distribuciones obtenidas (Figuras 1 y 2), para las variables cualitativas, son similares a las reportadas en otros trabajos realizados en la región (Tejada, 1990). Por la capa y la forma de las orejas, cuernos y perfil, se destaca la influencia predominante de los animales "criollos".

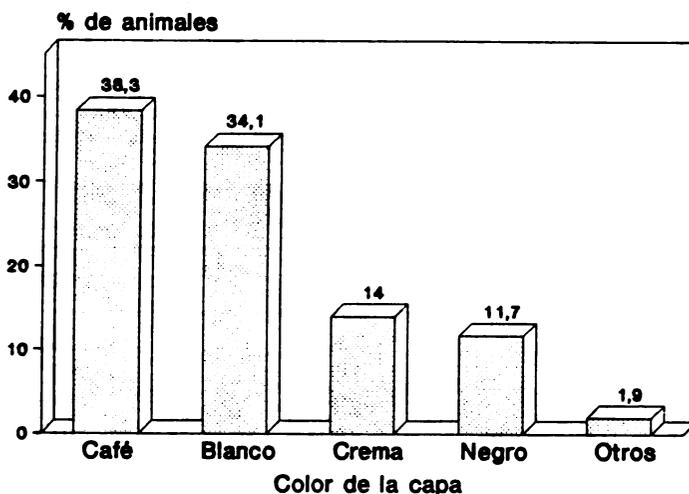


Figura 1. Distribución de la capa en caprinos de la zona Sur de Honduras.

De acuerdo a la clasificación sugerida por otros autores (Devendra, 1971), los caprinos de esta zona se pueden calificar de grandes y pesados (Hipermétricos). Las medidas obtenidas se pueden observar en los Cuadros 2, 3 y 4. El peso promedio para los adultos es de 58,8 y 41,7 kg para machos y hembras

respectivamente. La altura media a la cruz es de 79,1 y 67,1 cm y el perímetro torácico promedio de 88,7 y 78,2 cm, para machos y hembras, respectivamente.

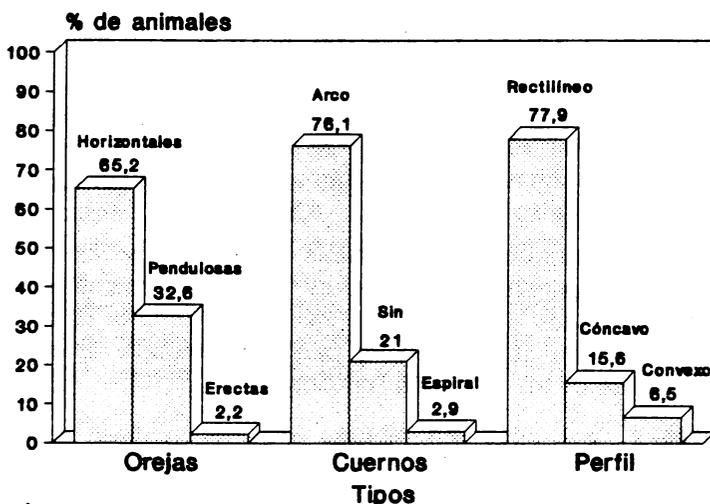


Figura 2. Distribución de la forma de las orejas, cuernos y perfil de los caprinos de la zona Sur de Honduras.

Cuadro 2. Peso vivo promedio (kg) por sexo y edad de los caprinos de la región Sur de Honduras.

Edad, meses	Machos	Hembras
1 - 3	9,6	8,4
3 - 6	15,3	15,2
6 - 12	23,3	22,5
12 - 24	28,4	28,8
> 24	58,8	41,7

Fuente: Tejada, 1990

Los cabritos tienen un peso vivo relativamente elevado en la primera semana de edad, y un incremento de peso promedio diario importante durante los primeros meses (Figura 3). Existen correlaciones entre el peso vivo y el perímetro torácico, la altura a la grupa y a la cruz.

Cuadro 3. Altura promedio a la cruz y a la grupa (cm) de los caprinos de la región Sur de Honduras.

Edad (meses)	Altura a la cruz		Altura a la grupa	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
0 - 6	44,4	43,5	46,3	45,3
6 - 12	61,3	60,5	63,4	63,6
12 - 24	65,0	64,2	66,0	66,6
> 24	79,1	67,1	81,7	70,6

Fuente: Tejada, 1990

Cuadro 4. Altura promedio al corvejón y perímetro torácico (cm) de los caprinos de la región Sur de Honduras.

Edad (meses)	Altura al corvejón		Perímetro torácico	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
0 - 6	19,2	19,5	44,8	44,1
6 - 12	23,6	23,8	63,6	67,2
12 - 24	25,7	25,5	74,0	72,0
> 24	30,0	25,7	88,7	78,2

Fuente: Tejada, 1990

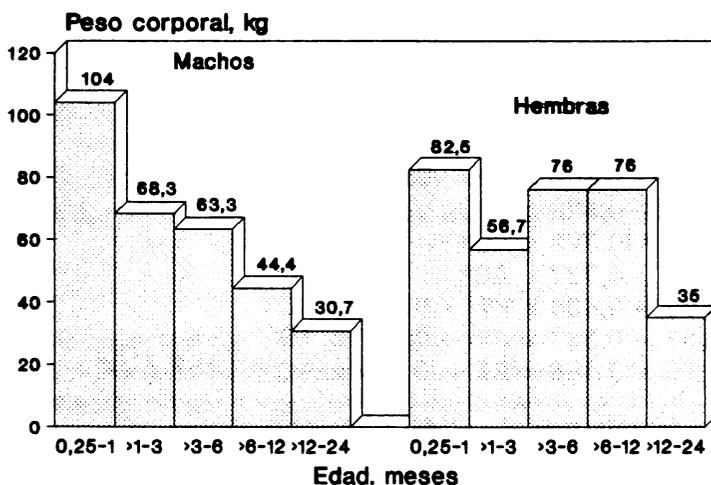


Figura 3. Variación del peso de acuerdo a la edad y el sexo de los caprinos de la zona Sur de Honduras.

Las ecuaciones de regresión correspondientes están reportadas en los Cuadros 5, 6 y 7 y permiten calcular el peso vivo con base a mediciones en centímetros.

Cuadro 5. Ecuaciones de regresión para estimar el peso vivo (kg) de cabras de la zona sur de Honduras con base a mediciones corporales (cm).

Regresiones	r ² en %
-26,52 + 0,796 x PT ¹	90,6
-31,31 + 0,514 x PT + 0,378 x AG ²	91,3
-30,41 + 0,553 x PT + 0,337 x AC ³	91,2
7,51 + 0,479 x PT + 0,001 x PT	94,4
6,53 + 0,647 x AC + 0,016 x AC	91,3
10,24 + 0,773 x AG + 0,016 x AG	92,4
-11,76 + 0,189 x AG + 0,006 x PT	94,2
-10,74 + 0,167 x AC + 0,006 x PT	94,1
-7,91 + 0,004 x PT + 0,003 x AG	94,9
-7,49 + 0,005 x PT + 0,003 x AC	94,7
-31,38 + 0,507 x PT + 0,326 x AG + 0,063 x AC	91,3
-11,76 + 0,191 x AG - 0,003 x AC + 0,058 x PT	94,2

1/ PT = Perímetro torácico. 2/ AG = Altura a la grupa.
3/ AC = Altura a la cruz.

Cuadro 6. Ecuaciones de regresión para estimar el peso vivo (kg) con base a mediciones corporales (cm) en cabras menores de seis meses de la zona Sur de Honduras.

Regresiones	r ² en %
-11,76 + 0,191 x AG - 0,003 x AC + 0,058 x PT	94,2
-16,77 + 0,576 x PT ¹	90,1
-23,20 + 0,703 x AG ²	87,6
-22,68 + 0,727 x AC ³	86,4
-18,95 + 0,424 x PT + 0,206 x AC	90,8
-19,57 + 0,387 x PT + 0,245 x AG	91,1
-19,55 + 0,388 x PT - 0,014 x AC + 0,257 x AG	91,1

1/ PT = Perímetro torácico. 2/ AG = Altura a la grupa.
3/ AC = Altura a la cruz.

Con el objetivo de obtener ecuaciones de regresión fácilmente manejables principalmente en el campo y que no

necesitarán materiales específicos, se decidió no trabajar con ecuaciones de tipo exponencial.

Cuadro 7. Ecuaciones de regresión para estimar el peso vivo (kg) con base a mediciones corporales (cm) en cabras mayores de doce meses en la zona Sur de Honduras.

Ecuaciones para caprinos de más de 12 meses	r ² en %
$-54,47 + 1,168 \times PT^1$	63,9
$-53,64 + 1,329 \times AC^2$	56,1
$-57,02 + 1,322 \times AG^3$	61,1
$-72,15 + 0,790 \times PT + 0,694 \times AC$	72,5
$-72,39 + 0,725 \times PT + 0,741 \times AG$	73,9
$-73,86 + 0,710 \times PT - 0,251 \times AC + 0,538 \times AG$	74,2

1/ PT = Perímetro torácico. 2/ AG = Altura a la grupa.
3/ AC = Altura a la cruz.

Discusión

Las distribuciones de las variables cualitativas revelan la predominancia de animales de tipo "Criollo" con orejas horizontales, cuernos en arco y perfil rectilíneo. Estas características pueden además constituir una base para describir a los animales de la zona. Existe, sin embargo, una influencia de las razas Saanen (capa blanca y orejas levantadas) y Anglo-Nubiana (perfil convexo y orejas pendulosas). Según Devendra (1971), estos animales son de tipo grande y pesado y podrían ser utilizados para la producción de carne y leche.

Por otra parte, las importantes correlaciones que existen entre el peso vivo y el perímetro torácico, las alturas a la cruz y a la grupa, permiten estimar el peso vivo con más del 94% de precisión.

Se recomienda, sin embargo, conservar y utilizar la ecuación cuadrática reportada abajo, que expresa el peso vivo en kg, en relación al perímetro torácico en cm, con un r² de 0,94. Esta es una de las ecuaciones que tiene mayor porcentaje de confianza y que permite, con una sola medición fácil de realizar y un cálculo simple, obtener una buena estimación del peso vivo de los caprinos de la zona estudiada.

$$\text{Peso} = 7,51 - 0,479 \times P. \text{ Torácico} + 0,01084 \times (P. \text{ Torácico})^2$$

Conclusiones

Los caprinos de la zona Sur de Honduras presentan características relativamente variadas en cuanto a su fenotipo. Se destaca la influencia predominante de los animales criollos. También se nota la influencia de razas mejoradas, especialmente Saanen y Anglo-nubiana, introducidas en la región a partir de 1960. Sin embargo, estos caprinos parecen presentar una relativa homogeneidad en cuanto a su tamaño, peso vivo y crecimiento.

La ecuación de regresión que se recomienda usar podría ser utilizada en un estudio incluyendo más observaciones para evaluar el potencial de producción de este hato para carne. Tras una selección, cuyas orientaciones y modalidades prácticas quedan por definir, los campesinos podrían mejorar sus hatos caprinos y en consecuencia la producción de carne y sus ingresos. Sin embargo, en las condiciones actuales, no parecen estar preparados para iniciar tal programa ni tampoco interesados. Por lo anterior, es necesario realizar, previamente, un trabajo de modificación del papel del hato caprino en los sistemas de producción de la zona, antes de proponer intervenciones directas en dicho hato.

Bibliografía

- AMMOUR, T.; BENAVIDES, J.E. 1987. Situación de la producción caprina en Centroamérica y República Dominicana. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico. 120 p.
- BOIRON, B.; LAYUS, M. 1990. Une utilisation traditionnelle des caprins dans le Sud de Honduras: la traction. Capricorne (Francia) 3(3):13-18.
- BRUNSCHWIG, G.; ROUYER, B. 1989. Recommandations pour la sélection des élevages caprins dans le Sud de Honduras. CATIE. Documento de trabajo. s.p.
- DEVENDRA, C. 1971. Systemes de production des petits et stratégies de développement. Capricorne (Francia) 4(2):9-13.

- HARGRAVE, G.H. 1976. Monthly precipitation probabilities for moisture availability for Honduras. Washington, D.C., EE.UU., UTAH. s.p.
- HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1978. Censo Nacional Agropecuario 1974. Tegucigalpa, D.C., Hond. s.p.
- HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1986. Anuario estadístico 1984. Tegucigalpa, D.C., Hond. s.p.
- PEDRO, S. 1985. La cabra en Colombia. Bucaramanga, Col., INCORA. 56 p.
- ROUYER, B.; MEDINA, J.M. 1989. Etude de la production caprine dans la région sud du Honduras. CATIE. Document de travail. 28 p.
- ROUYER, B.; TEJADA, M.; MEDINA, J.M. 1989. Identificación de los sistemas de producción caprina en la zona Sur de Honduras. *In* Seminario Nacional de Producción Caprina (1., 1989, Quetzaltenango, Gua.) Memorias. s.n.t. 12 p.
(Sin publicar).
- SAS INSTITUTE. 1985. User's guide: statistics. 5 ed. Cary, N.C., EE.UU. s.p.
- TEJADA, M. 1990. Diagnóstico dinámico de sistemas de fincas con cabras en la zona Sur de Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 170 p.

Un uso tradicional de los caprinos en el Sur de Honduras: la tracción

Benedicte Boiron ¹ y Michel Layus ¹.

Introducción

El presente trabajo, realizado sobre sistemas de producción caprina en Honduras dentro del Proyecto "Uso de follaje de árboles y arbustos para alimentación de caprinos en Centro América"², puso en evidencia que los caprinos de tiro, los únicos considerados productivos por el campesino, eran favorecidos por un manejo mejorado y diferente al resto del hato. La posibilidad de extender esta situación particular a todo el hato caprino fué el motivo principal del presente trabajo.

De acuerdo a la información disponible, parece ser que el Sur de Honduras es el único lugar del mundo donde se utilizan las cabras con este propósito. Este hecho es excepcional, ya que la bibliografía consultada sólo hace referencia a algunos casos de uso y da un único ejemplo de utilización para trabajo, como animales de carga, en unos valles del Himalaya (Goe y McDowell, 1980).

Metodología

El estudio se hizo en 1990 en dos etapas. Una primera encuesta, a 150 caprinocultores, permitió identificar las características de las fincas donde se utilizan cabros para tracción (Rouyer y Medina, 1989). Una segunda encuesta dirigida exclusivamente a 25 productores que utilizan animales para tracción, permitió conocer las diferentes modalidades en el uso de estos animales. Las dos encuestas se afinaron y se completaron con una evaluación empírica de las diferentes situaciones durante un año de seguimiento en las fincas.

*/ Presentado en la 2da. Reunión Anual del Programa de Cabras del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 21-22 Nov. 1990. Puriscal, Costa Rica.

1/ Ing. Agr. Investigador asociado y Voluntario del Servicio Nacional de Francia. Proyecto SRN/CATIE/MAE-INRA. Choluteca, Honduras.

2/ Proyecto entre la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, el Instituto Nacional de Investigación Agrícola de Francia (INRA) y el Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia (MAE). Choluteca, Honduras.

Importancia del fenómeno

La tracción caprina en el Sur de Honduras, lejos de ser una curiosidad, juega un verdadero papel en la economía de la zona. La proporción de caprinocultores que utilizan la tracción es importante alcanzando un 30% del total de fincas donde se explotan cabras. Este dato subestima, sin embargo, el verdadero peso de la tracción en la población campesina porque no toma en cuenta a los usuarios del servicio que no son criadores de caprinos.

La fuerza de tracción de los caprinos se usa principalmente para transportar agua y leña. No obstante también se acarrea todo tipo de productos tales como frutas, ladrillos, grava, bolsas de cemento, y otros, sin embargo esta utilización es muy localizada. En algunos pueblos, donde el recurso de agua se encuentra limitado por la ausencia de una capa freática o por la presencia de capas salinas en el subsuelo, una familia de cada tres tiene una yunta caprina.

Los usuarios

En comparación con la mayoría de los caprinocultores, los propietarios de yuntas, tienen menos tierra y también la cultivan menos. Así mismo su hato bovino es muy reducido o inexistente, mientras que el número total de caprinos no es muy diferente (Cuadro 1) al del resto de los productores.

Cuadro 1. Características de los propietarios con y sin cabros para tracción en la zona Sur de Honduras.

Características de los productores	% de productores ¹	
	Sin tracción	Con tracción
Sin tierra	71	46
No cultivan la tierra	30	57
Cultivando más de 3 ha	29	18
Sin bovinos	42	77
Con más de 5 bovinos	35	16
Con actividades fuera de la finca	16	39
Tamaño del hato caprino, cabezas	11	14

1/ 105 caprinocultores que no tienen bueyes y 44 con bueyes

Los dueños de yuntas tienen propiedades con muy pocos recursos y generalmente trabajan fuera de la finca. Esto es compatible con la tenencia de un rebaño de cabras, aunque sea numeroso, pues los animales reciben poca atención. En realidad los productores que usan caprinos de tiro constituyen un grupo que se dedica a diferentes actividades, en el que el 36% de ellos tienen un trabajo asalariado.

El material de tiro

El equipo básico de tiro está constituido de un yugo y de una carreta, (Figuras 1 y 2) inspirados en el modelo bovino. Son pocos artesanos que fabrican este material y trabajan siguiendo las medidas dadas por el productor. Para su fabricación se usan diferentes tipos de madera. Para el yugo se utilizan madera ligera tal como la de Carretón (*Pithecolium saman*), el Tiguilote (*Cordia dentata*) o el Jícaro (*Crescentia alata*); mientras que se usa una madera dura, como la del Almendro de río (*Landira* sp.), para hacer las ruedas que deben ser macizas.

La fabricación de una carreta necesita cinco días de trabajo y su precio varía entre 150 y 200 Lempiras¹ (Lp); mientras que el yugo de 15 a 25 Lp. El período promedio de vida del material es de cinco años y es muy rústico y fácil de mantener. La rodadura entre el eje y la rueda se realiza hierro contra hierro, y aplicando un poco de grasa, lo que limita la efectividad de la yunta por el rozamiento. La carreta llega a pesar cerca de 50 kg y el yugo alrededor de 10 kg. Este tipo de carreta también es frecuentemente utilizado como carretón de mano.

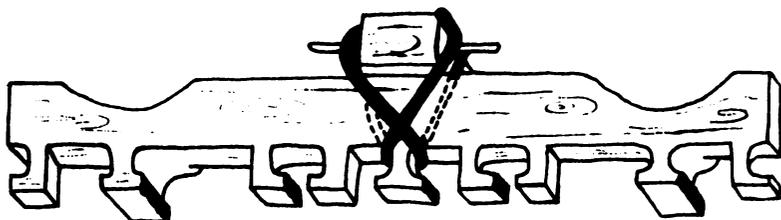


Figura 1. Yugo utilizado para la tracción con cabras en la zona Sur de Honduras.

¹/ US\$ 1.00 = Lp 5.50, 1989

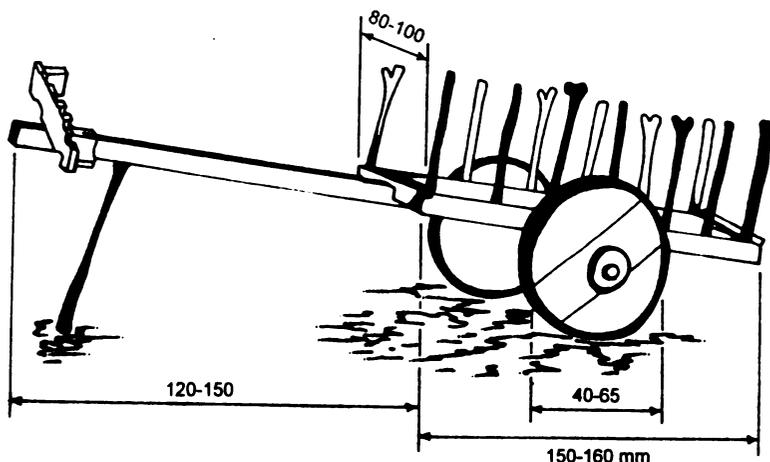


Figura 2. Carreta utilizada para la tracción con cabras en la zona Sur de Honduras.

Los animales

En la mayor parte de los casos se utilizan machos castrados, llamados "bueyes", siendo muy raro (2% de las encuestas) que la yunta tenga animales enteros ya que los castrados son más dóciles. La castración se hace a una edad ya adelantada (6 a 12 meses) (Cuadro 2), lo que provoca algunas pérdidas. Los bueyes son más grandes y pesados (los promedios son 83 cm de altura a la cruz y un peso de 48 kg) (Cuadro 3), en comparación del promedio de la región (Tejada, 1990). La selección de los animales se hace según su tamaño y la forma de sus cuernos.

Cuadro 2. Edad de castración de cabros para ser utilizados para la tracción en la zona Sur de Honduras.

Edad, meses	<3	3-6	6-12	>12
Proporción, %	10	10	70	10

Para la fácil colocación del yugo, los cuernos tienen que ser rectos unos 10 centímetros sobre la base. Aunque no se puede anotar un verdadero esfuerzo de selección, se buscan

animales que tengan características de la raza anglo-nubiana ya que los "orejones" tienen la reputación de ser fuertes y resistentes.

El precio de los cabros para tracción es alto en comparación con los otros animales del hato caprino. Una yunta vale entre 150 y 250 Lp, según la edad de los animales (Cuadro 4).

Cuadro 3. Tamaño y peso de los cabros que se usan para tracción y de los animales de los hatos predominantes en el Sur de Honduras.

Parámetros	0,5-1 año	1-2 años	> 2 años	Promedio
Animales para tracción¹				2,9 años
Animales, N°	5	14	22	
Tamaño, cm ²	73 ± 6	80 ± 4	88 ± 12	83 ± 11
Peso, kg	35 ± 9	45 ± 9	53 ± 8	48 ± 9
Hatos predominantes³				
Tamaño, cm	61 ± 4	65 ± 4	79 ± 7	
Peso, kg	23 ± 6	28 ± 6	52 ± 7	

1/ Datos provenientes de este trabajo.
3/ Tejada, 1990.

2/ Altura a la cruz.

Cuadro 4. Precio de una yunta de cabros según la edad de los animales en la zona Sur de Honduras.

	0,5-1 año	1-2 años	> 2 años
Lempiras ¹	147 ± 40	225 ± 25	266 ± 62
US \$	27 ± 7	41 ± 5	48 ± 12

1/ 5,50 Lempiras = 1,00 US\$, cambio oficial

El amansamiento y la técnica de uncir

Los "bueyes" se uncen por primera vez a los seis meses de edad empezando con el yugo y luego con la carreta vacía. Aprenden a trabajar al cabo de 2 ó 3 semanas. Generalmente, las yuntas se forman con animales de la misma edad. La técnica

de uncir es diferente de la usada para los bovinos, que se basa en la utilización de una picana para dirigir los animales. En el caso de los caprinos, se amarran riendas en las orejas para asegurar la dirección y con una varilla se da la orden para caminar (Figura 3).

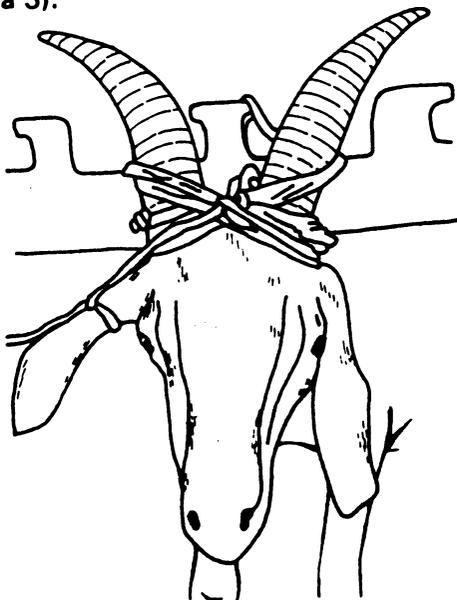


Figura 3. Técnica utilizada para uncir los caprinos utilizados para tiro en la zona Sur de Honduras.

El manejo de los animales

Los "bueyes" de tiro son considerados como animales importantes por sus dueños, por la ayuda que prestan y el capital que representan, por ello pastorean cerca de la casa para vigilarlos más que a los otros animales del hato.

En el 90% de los casos los "bueyes" reciben una suplementación alimenticia que se distribuye diariamente según dos modalidades: en la mañana y en la tarde, o después del trabajo. En ocasiones se ofrecen granos 2 ó 3 veces por semana y en otros casos los animales tienen una suplementación diaria de fruto de Jícaro (Cuadro 5). Tanto los granos utilizados (maíz y sorgo), como los frutos de Jícaro, son excelentes fuentes de proteína y lípidos (Cuadros 5 y 6). La suplementación con Jícaro sólo se observa en la zona rural, mientras que el uso de maíz es más frecuente en la zona periurbana.

Cuadro 5. Tipos de suplemento utilizados y modalidades de distribución de la suplementación para cabros utilizados para la tracción en la zona Sur de Honduras.

Forma de suplementación	% ¹	Tipo de suplemento	%
Mañana y tarde	28	Maíz	24
Una sola vez	62	Jícara	24
Sin suplementación	10	Sorgo + Jícara	18
		Maíz + Jícara	10
		Sorgo	5
		Varios	10
		Sin suplementación	10

1/ Porcentaje de casos.

Cuadro 6. Cantidad de los tipos de suplemento ofrecidos a los cabros para tracción en la zona Sur de Honduras.

Suplemento	kg/día	Suplemento	Nº de frutos
Granos, maíz y sorgo		Jícara	
Solo	1,4 ± 1,6	Solo	14,2 ± 2,6
En asociación	1,1 ± 1,6	En asociación	7,8 ± 1,3
Promedio	1,3 ± 0,8	Promedio	10,3 ± 3,7

La suplementación tiene un doble sentido para los productores: mantener los animales cerca de la casa y cubrir las necesidades energéticas de los animales. El cuidado a los animales es rudimentario, sólo algunos dueños desparasitan.

Los usos

En el 85% de los casos la yunta se usa diariamente y las cargas acarreadas y las distancias recorridas, muchas veces impresionantes, muestran la fuerza y la resistencia de estos animales. Se pueden distinguir dos tipos de viaje: uno corto y con mayor carga que se repite varias veces por día para transportar agua y uno más largo, no tan pesado y de frecuencia semanal, para el transporte de leña.

De las yuntas estudiadas la que más trabaja hace cinco viajes diarios de 2 km cada uno, con una carga útil de 300 kg por viaje y por caminos siempre en mal estado (Figuras 4, 5 y 6).

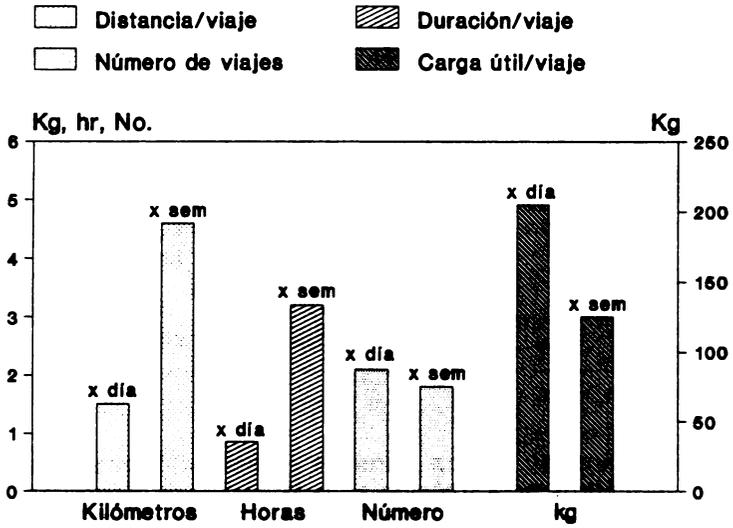


Figura 4. Distancia, duración, número y carga en dos tipos de viaje de cabros para tracción en el Sur de Honduras.

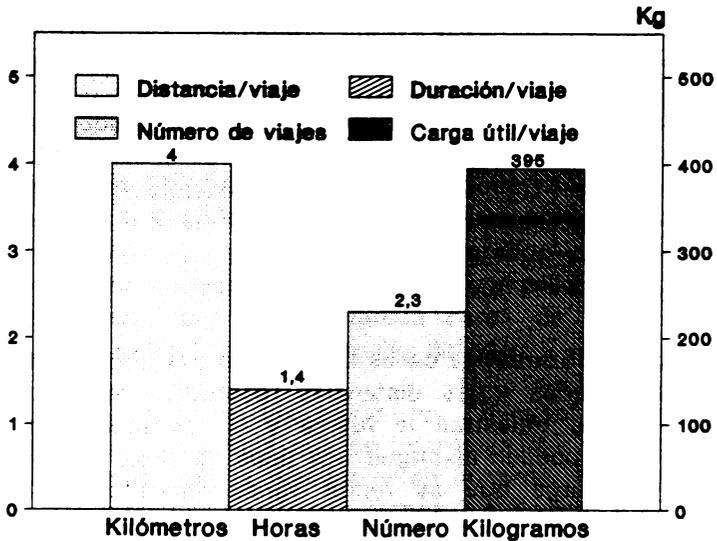


Figura 5. Distancia, duración, carga y número de viajes de yuntas de cabros en el Sur de Honduras.

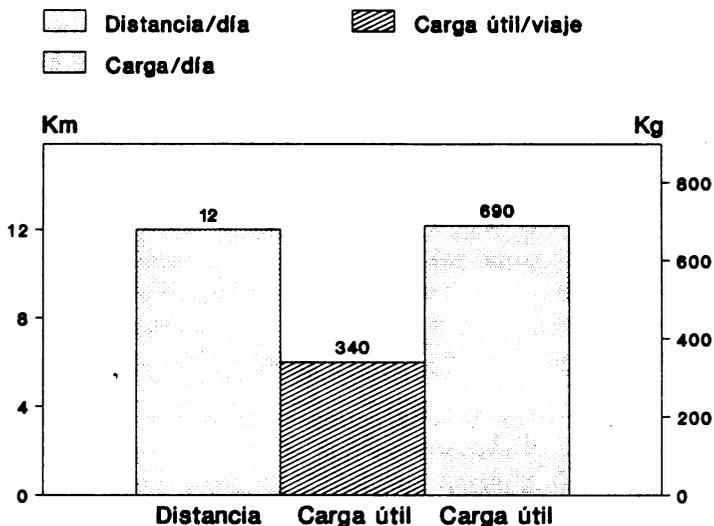


Figura 6. Mejores valores de distancia y carga de una yunta de cabros en la zona Sur de Honduras.

El interés para el usuario

En general el uso para fines domésticos se localiza principalmente en el campo, mientras que el uso con propósitos comerciales se desarrolla en zona urbana o suburbana.

En el campo

El agua. El acarreo del agua con la yunta reduce el número de viajes diarios hasta el pozo del pueblo. La ganancia de energía es obvia en comparación con el método tradicional de acarrear un balde sobre la cabeza. Durante la estación seca los recorridos son de varios kilómetros para encontrar una fuente de agua.

Algunos propietarios de pozos venden agua durante la estación seca a los obreros de salineras. Una yunta manejada por un niño durante medio día puede, en este caso, traer el equivalente económico de tres días de trabajo de un peón. En el caso de una de las fincas observadas, el jefe de familia tiene dos yuntas que usa por turno y con ellas, como su única fuente de dinero, no tiene que trabajar fuera de su finca.

La leña. Este trabajo, normalmente cotidiano, ocupa un día de adulto por semana. Con bueyes se realiza en la mitad del tiempo economizando, de esta forma, medio día de trabajo o la compra de leña, que representa el salario de un día.

En la zona urbana

En esta zona la actividad es comercial, siendo los hombres quienes manejan los bueyes y entregan el agua. El agua se vende en la mañana y las yuntas hacen tres rotaciones, lo que da un beneficio equivalente a dos días de trabajo de un peón.

El negocio de la leña ocupa equipos a tiempo completo para la corta y el transporte ya que el mercado es grande y casi todas las familias cocinan con leña. La ganancia es importante ya que la venta de una carreta de leña representa el sueldo de 4 a 6 días de trabajo. En este caso las yuntas caprinas parecen ser la etapa intermedia entre la carreta de mano y el uso de un vehículo más grande y más rápido tirado por un caballo.

La inversión

La inversión que tiene que hacer un productor para tener una yunta completa puede ser variable según los casos. En efecto, el caprinocultor no tiene que comprar los animales, y la carreta de mano puede ser adaptada sencillamente, mientras que el que no tiene cabras tendría que hacer la mayor inversión. Así la inversión varía entre 15 Lp y 450 Lp (Cuadro 7).

Animal de tiro y animal productivo

La tracción con caprinos, inspirada en el modelo bovino, representa un medio de transporte interesante, debido a la poca inversión necesaria y a su reducido costo de mantenimiento. Además, los animales para tracción están favorecidos por un manejo particular (suplementación y vigilancia), porque se consideran animales rentables. El concepto de "animal productivo" engendra de manera espontánea un mejoramiento del manejo. Si todos los animales alcanzaran este estatuto de "animal productivo", el manejo del ható debería también mejorarse.

Correspondería entonces demostrar al productor el papel productivo de todos sus animales (consumo familiar y venta) y preparar alternativas, especialmente en alimentación (árboles forrajeros), que permiten mejorar el manejo de todo el hato.

Cuadro 7. Inversión y gastos comparativos de los caprinocultores con y sin cabros para tracción y los dueños de carretas de mano en la zona Sur de Honduras.

		Caprinocultor	
		Si	No
		Compra de yugo	Compra de animales jóvenes domados
Dueño de una carreta de mano	Si	15, Lp ¹ 1-2, ²	165 Lp 20 265 Lp 35
	No	215 Lp 22 ²	365 Lp 40 465 Lp 60

1/ Lempiras.

2/ Equivalencia en días de trabajo

Bibliografía

GOE, M.; McDOWEL, R.E. 1980. Animal traction: guidelines for utilization. Cornell University (N.Y., EE.UU.) Cornell International Agriculture. Mimeograph N°. 81. s.p.

ROUYER, B.; MEDINA, J.M. 1989. Etude de la production caprine dans la region Sud du Honduras. Choluteca, Hond., SRN/CATIE/MAE. 28 p.

(Sin publicar).

TEJADA, M. 1990. Diagnóstico dinámico de sistemas de finca con cabras en la zona Sur de Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 115 p.



COSTA RICA

Sistemas de Producción Caprina en Costa Rica

Foto superior: En varios sitios de Costa Rica se utilizan módulos agroforestales con cabras, de carácter familiar, para la producción de leche.

*Foto inferior: Plantación agroforestal forrajera de Morera (**Morus** sp.), asociada con Poró (**Erythrina berteroana**) para alimentar cabras en Costa Rica.*

Caracterización y evaluación bioeconómica de explotaciones caprinas en Costa Rica

Humberto Navarro ¹.

Introducción

En Costa Rica, alrededor de los centros urbanos, existen numerosos hatos de cabras orientados a la producción de leche. Este producto representa una buena alternativa para los productores debido a su elevado precio y al apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería quien promueve la caprinocultura en base a programas de cooperación internacional.

A pesar de lo anterior, existe poca información sobre los sistemas de producción caprina en el país. Por ello ha sido necesario generar información adecuada que permita dar pautas para la generación de tecnologías y definir alternativas de producción caprina mejoradas, apropiadas para el pequeño productor.

Con base a lo anterior, se realizó un estudio de los sistemas de producción caprina en Costa Rica cuyos objetivos fueron los siguientes:

- a) Caracterizar el manejo y tecnologías empleadas en los sistemas de producción caprina; en términos de infraestructura, sanidad y alimentación.
- b) Determinar índices biológicos y de productividad física, en los diferentes sistemas de producción caprina identificados.
- c) Determinar índices de productividad económica en los sistemas de producción caprina y los factores que los regulan.

El estudio presenta información sobre un diagnóstico estático realizado en todo el país y resultados de una evaluación bioeconómica de fincas semi-comerciales en la Meseta Central de Costa Rica.

^{*}/ Adaptado del trabajo presentado en el Taller sobre Producción Caprina realizado en el CATIE, febrero 1983. Turrialba, Costa Rica.

¹/ M.Sc. Estudiante Programa de estudios de Posgrado, CATIE, Costa Rica.

Antecedentes

Actividad caprina en Costa Rica

En Costa Rica la población caprina está formada por más de seis mil animales de los cuales el 67,5% se ubican en la Meseta Central, el 25,0% en Guanacaste y el 7,5% restante en áreas de Limón y la zona Sur (Castro, 1980). Se estima un total de 600 explotaciones, de las cuales el 95% son familiares, (1 a 20 cabras), 3% medianas (20-50 cabras), y 2% explotaciones grandes (50 - 200 cabezas). El principal objetivo de la producción de dichas explotaciones es la leche, cuya demanda es superior a la oferta (Castro, 1980).

La mayoría de las cabras que existen son criollas, originarias de animales que trajeron los españoles durante la época de la colonia, y que desde entonces han sufrido la pérdida paulatina de su aptitud lechera. Durante el período 1976 - 1978 fueron introducidas algunas razas lecheras, a través de donaciones¹. Estos animales fueron distribuidos a través del país por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en convenio con los productores, principalmente en las provincias de San José, Alajuela, Cartago y Heredia (Castro, 1980).

Materiales y métodos

La información para el diagnóstico estático se recolectó mediante una encuesta realizada en todo el país y principalmente en la Meseta Central de Costa Rica, donde se concentra más del 67% de los productores de cabras. El área presenta en promedio una precipitación anual de 1360 milímetros, una temperatura de 25°C y humedad relativa de 76%. El trabajo se realizó entre 1981 y 1982.

Para el desarrollo de la fase estática se hizo uso de una encuesta dirigida a 45 productores, recopilándose información sobre la existencia y uso de recursos, tecnología, producción y opiniones actuales del productor. Para la localización de los primeros productores se contó con información proporcionada por funcionarios de la Sección de Animales Menores del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. El resto de los productores se localizó con la colaboración de los primeros

1/ Heifer Project International

encuestados. No se siguió ninguna pauta de muestreo debido a que las listas de productores en el país eran muy incompletas.

La fase dinámica, realizada entre enero y setiembre de 1982, contempló la selección de nueve productores del grupo encuestado anteriormente, que se dedicaban a la producción semicomercial de leche y que se localizan en la Meseta Central del país. Estos productores fueron sometidos a un seguimiento a lo largo de nueve meses en visitas quincenales, utilizando un sistema de registro de la información para los aspectos biológicos y económicos. En esta etapa se buscó conocer el proceso de toma de decisiones, los criterios aplicados y una cuantificación detallada de la productividad de estos sistemas.

La selección de los productores para el seguimiento dinámico fue realizada bajo los siguientes criterios: a) que tuviesen por lo menos cuatro cabras hembras adultas al inicio del seguimiento; b) que el productor dedicara parte de su tiempo a la actividad, con fines de autoconsumo y/o venta de los productos obtenidos y c) disposición del productor para colaborar en la información requerida.

Dentro de los aspectos biológicos se recabó información sobre producción de leche y ganancia de peso en crías entre el nacimiento y destete. Se consideró el uso de forrajes, suplementos, residuos de cosecha, sales minerales y otros alimentos no tradicionales. Se tomó en cuenta la cantidad y frecuencia de utilización de los diferentes recursos alimenticios. La producción de leche fue registrada semanalmente en cada explotación (promedio para siete días) y se consideró información sobre sanidad, natalidad y mortalidad y otros aspectos de manejo.

En una primera fase se realizaron análisis para todas las muestras y según estratos basados en disponibilidad de recursos, niveles tecnológicos y productividad. Para ello se consideró:

- Promedios y desviaciones típicas para las variables cuantitativas.
- Frecuencias para variables cualitativas.
- Análisis de varianza según características claves.
- Correlaciones y relaciones lineales simples.

Los índices zootécnicos considerados fueron: producción de leche por cabra, mortalidad, natalidad y crías por parto.

La evaluación económica contempló el análisis beneficio-coste a corto plazo. Se calcularon indicadores de eficiencia como, ingreso neto (IN), ingreso neto familiar (INF), rentabilidad de algunos factores y rentabilidad bruta (Avila, 1980).

Resultados y discusión

La información obtenida de fuentes secundarias y a través de la encuesta estática, permitió responder en forma general a las preguntas de: dónde, quiénes, por qué y cómo se crían las cabras en Costa Rica.

En el Cuadro 1 se presenta la distribución de los productores encuestados en el presente trabajo, por región y provincias. La mayor proporción de ellos se concentra en el Valle Central, específicamente en las provincias de San José, Alajuela y Heredia.

Cuadro 1. Distribución por regiones y provincias de productores de cabras en Costa Rica.

Región	Productores				
	Nº	%	Provincias	Nº	%
Valle Central	33	73	San José	25	56
Pacífico Sur	7	16	Alajuela	9	20
Pacífico Norte	5	11	Heredia	7	15
			Puntarenas	3	7
			Cartago	1	2
Total	45	100		45	100

Caracterización estática de los sistemas de producción

Caracterización del productor y la explotación

El Cuadro 2 indica que, de los productores encuestados, la mayoría son dueños de fincas con un área promedio de 24,9 ha. Los años trabajando con las cabras son pocos, lo cual puede

indicar que la explotación de esta especie es una actividad relativamente nueva y de poca tradición (Cuadro 2).

Una gran proporción de los productores son pequeños o grandes comerciantes, y el resto finqueros y pensionados. Con bajos porcentajes aparecen obreros de ocupación inestable, obreros agrícolas y profesionales de carrera universitaria (Cuadro 3).

Cuadro 2. Ubicación y experiencia de los caprinocultores en Costa Rica.

	Mín.	Máx.	Valor
Productores, Nº			45,0
Dueños de finca, %			79,1
Altitud msnm	10,0	1400	847,0
Años de experiencia	0,2	40	7,7

Cuadro 3. Actividad principal, finalidad de la producción y grado de dependencia de los caprinocultores en Costa Rica.

Item	% ¹		%
Tipo de productor		Finalidad de la producción	
Pequeño comerciante	35	Autoconsumo	47
Empr. o Com. grandes	19	Porque le gustan	23
Finquero	16	Como negocio	20
Pensionado	14	Otros motivos	10
Otros	16		
Grado de dependencia			
No sabe	40		
Muy poco	22		
Más del 50%	13		
Mayormente	24		

1/ Proporción de productores.

El Cuadro 3 también muestra que un gran número de productores tiene cabras para el consumo familiar, incluyendo su uso con fines medicinales. En menor proporción un grupo las tiene porque le agradan y otro como una actividad comercial para venta de leche o compra y venta de animales. En relación al

grado de dependencia, el 38% de los productores depende en gran medida de la actividad.

Disponibilidad de recursos

De acuerdo a la información recabada, alrededor del 21% de los encuestados no posee tierra. Así mismo, se muestra en el Cuadro 4 que el área destinada a la actividad caprina es muy reducida y que sólo la mitad de los productores tiene pastizales establecidos en sus terrenos. Dichas características ponen de manifiesto que la explotación caprina es factible aún en condiciones limitadas de recursos o en ausencia de tierra.

En cuanto al número de animales, se aprecia que el tamaño promedio de los rebaños, y número de hembras adultas y en ordeño es relativamente pequeño (Cuadro 4), lo cual coincide con lo informado por Castro (1980) en el sentido de que, en Costa Rica, la mayoría de las explotaciones son de tipo familiar con rebaños menores de 20 animales.

Cuadro 4. Area y tamaño del hato en explotaciones caprinas de Costa Rica.

	Valor	Promedio	Mín.	Máx.
Area cabras, ha	-	1,63	0,1	16,8
Animales, N°	-	9	1,0	60
Hembras adultas, N°	-	5,1	0	30
Hembras en lactancia, N°	-	2,2	0	16
Con pastizales, %	53,3	-	-	-

En relación a la raza del macho, hay predominancia de animales Nubianos y Saanen; mientras que en las hembras predominan cruces con Nubiano, Saanen y Criollo (Cuadro 5).

La información obtenida permitió establecer que, la mayoría de los productores de cabras, cuenta con alguna construcción destinada al manejo de las cabras (Cuadro 6).

En la mayoría de los casos, las labores de manejo de los animales es realizada con mano de obra familiar, en la que participa toda la familia. En tal sentido se dedica a los animales

un tiempo promedio de 4,1 ±6,5 horas. La mano de obra contratada para atender las cabras representó un bajo porcentaje.

Cuadro 5. Principales razas y cruces de animales utilizados en explotaciones caprinas de Costa Rica.

Machos	% ¹	Hembras	%
Nubiana	53	Cruces con Nubiana	27
Saanen	23	Saanen	15
Cruces	15	Nubiana	22
Criollo	9	Criollo	15
		Saanen x Nubiana	10
		Otros	7

1/ Proporción de productores.

Cuadro 6. Infraestructura y tipo de mano de obra utilizada en explotaciones caprinas de Costa Rica.

Infraestructura	% ¹	Mano de obra	%
Específica	84	Familiar	95
No específica	13	Contratada	13

1/ Proporción de productores.

Sistemas de manejo y alimentación

La mayoría de los productores confina de manera permanente sus animales. El 40% lo hace en forma permanente, el 53% sólo por la noche y el 7% no estabula. De los que utilizan pastoreo, la mayor parte utiliza apartos y una menor proporción lo hace amarrando los animales a una estaca (Cuadro 7).

Por otra parte, se determinó que la mayor parte de los encuestados suplementa con concentrados comerciales a los animales en lactancia, y administra vitaminas (Cuadro 7).

El sistema de crianza de cabritos más usado es el de amamantamiento restringido. La alimentación artificial es practicada sólo por un número pequeño de productores. La oferta de leche a las crías, por lo general, se hace después del

ordeño y una sola vez al día, dejando a las crías leche residual o una teta (Cuadro 7). La gran mayoría de los productores no sabe cuanta leche suministra a las crías ya que no lleva controles. El 24% de los que crían cabritos, utiliza leche de vaca para este fin.

Cuadro 7. Sistema de manejo y de alimentación de los animales en explotaciones caprinas de Costa Rica.

Parámetro	% ¹	Parámetro	%
Manejo del rebaño		Crianza	
Estabulación:		Amamantamiento	
completa	40	restringido	58
nocturna	53	Siempre con la madre	18
Sin estabulación	7	En forma artificial	9
		Amamant. restr. y artif.	7
Tipo de pastoreo		Suplementación	
En apartos	63	Concentrado comercial	80
Amarrados a una estaca	37	Vitaminas	61

1/ Proporción de productores.

Entre las especies de pasto más frecuentemente usadas para alimentar las cabras está el Estrella, seguida de *Paspalum* sp., Jaragua, Gengibrillo, *Brachiaria* sp., Gigante, Kikuyo y Zacate común (Cuadro 8).

La utilización de pasto de corte para alimentar a las cabras es común entre los productores. Este pasto generalmente es obtenido en la orilla de los caminos o en terrenos abandonados y en pocos casos de la finca del productor.

Se evidencia que la mayoría de los productores utiliza, en algún momento, otros forrajes que no son gramíneas entre los que se incluyen hojas y vástagos de musáceas y follaje de árboles o arbustos.

Sanidad animal

En el aspecto sanitario, la mayoría de los productores manifestó tener problemas de enfermedades, dando una gran

gama de síntomas de ellas. Los términos más comunmente señalados como causantes de muerte fueron neumonía, parasitismo y timpanismo. Fueron dados otra serie de síntomas muy diversos y difíciles de agrupar en términos relativos, dada la variedad de casos presentes entre y dentro de cada productor (Cuadro 9). Este problema podría ser evaluado mediante un estudio específico en materia sanitaria realizado por especialistas.

Cuadro 8. Alimentos utilizados para alimentar las cabras en explotaciones de Costa Rica.

Parámetro	% ¹	Parámetro	%
Gramíneas para pastoreo		Gramíneas para corte	
Estrella (<i>C. nlemfuensis</i>)	42	Uso de pasto de corte	69
<i>Paspalum</i> sp.	12	Gigante (<i>P. purpureum</i>)	30
Jaragua		Pará (<i>B. mutica</i>)	19
(<i>Hyparrhenia rufa</i>)	12	Jaragua (<i>H. rufa</i>)	11
Otras ²	34	Otros ³	30
Otros forrajes utilizados			
Hojas y vástago musáceas	59		
Hojas de mango	18		
Otros ⁴	14		
Ninguno	16		
Concentrado, kg/an/día	0,8 ± 1,1		

1/ Proporción de productores. 2/ *Brachiaria*, Gigante, Kikuyo, Zacate amargo, etc.

3/ Guinea, Calingüero, King grass, Honduras, Estrella.

4/ Morera (*Morus* sp.), Caña de azúcar, Mangle, Jocote (*Spondias* sp.), Madero negro (*Glinicidia sepium*)

La práctica de la desparasitación es común, variando la frecuencia de la misma, de un mes a un año, pero las más informadas fueron la de uno y tres meses. Los productos más usados para desparasitar son Levamisol, Ripercol, Piperazina, Thibenzole y otros. Únicamente el 38% de los caprinocultores vacuna a sus animales, lo que contrasta con otras especies como los vacunos a los cuales se acostumbra administrar de manera rutinaria vacunas como triple o doble, y antrax. Otras prácticas de manejo animal reportadas son el descorne, el corte de pezuñas y la castración.

Cuadro 9. Aspectos sanitarios en explotaciones caprinas en Costa Rica.

Parámetro	% ¹	Parámetro	%
Problemas sanitarios		Controles Sanitarios	
Tiene problemas	71	Desparasitación	
Neumonía	25	(interna y externa)	78
Parasitismo	19	Cada mes	28
Timpanismo	16	Cada 2 - 3 meses	43
Abortos	9	Cada 4 - 6 meses	20
Otras ²	31	Cada año	9
		Vacuna	
		(triple o doble)	38
Otras prácticas sanitarias			
Corte de pezuñas	56		
Descorne	20		
Castración	2		

1/ Proporción de productores.

2/ Intoxicaciones, mastitis, sarna, anaplasmosis, diarreas e infecciones generales

Reproducción

El Cuadro 10 muestra que la edad de las hembras al primer servicio es de 11,7 meses. Entre parto y primer servicio transcurren, en promedio, 165 días. Estos índices parecen normales, sin embargo, la edad al primer servicio puede ser prematura si las cabras no han alcanzado un peso adecuado con lo cual se afecta la vida productiva de los animales.

Casi todos los caprinocultores manifestaron utilizar monta controlada en la reproducción de su rebaño (Cuadro 10). Así mismo, señalaron que las épocas mas importantes de parición son los períodos comprendidos entre los meses de septiembre a noviembre y de enero a febrero. Este agrupamiento sugiere la presencia de cierta estacionalidad en la presentación de la actividad estral, como sucede en otros países ubicados en el trópico (Sands y McDowell, 1978).

Con relación al mejoramiento genético, en el 59% de los casos se seleccionan los animales utilizando como criterios la raza y la producción de leche. El 82% de los caprinocultores trata de mejorar también su rebaño cruzando sus hembras con

reproductores de sus vecinos y de los cuales tienen algún antecedente en términos de "pureza" racial y producción. Por último, otra forma de mejoramiento es mediante la compra de reproductores.

Cuadro 10. Índices reproductivos y formas de mejoramiento de los hatos caprinos en Costa Rica.

Parámetros			
Edad 1 ^{er} servicio, meses		11,7 ±3,7	
Días e/parto y 1er. servicio		165,0 ±90,1	
Monta controlada, % ¹		84,4	
Planifica época de pariciones, %		6,7	
Meses de mayor parición	%	Mejoramiento genético	%
Setiembre-noviembre	63	Por selección	59
Enero-febrero	26	Por cruzamiento	82
Todo el año	11	Por consanguinidad	7

1/ Proporción de productores.

Producción

En el Cuadro 11 se observa que casi la totalidad de los rebaños se ordeña. Esto coincide con lo informado por Castro (1980) en el sentido de que la principal finalidad de la explotación caprina en Costa Rica es la producción de leche. Existe una alta variabilidad entre los productores encuestados, con un promedio de 1,3 litros/cabra/día. La duración de la lactancia también es sumamente variable. El ordeño se practica una o dos veces por día y las crías generalmente son destetadas a los cuatro meses. La edad promedio de venta de crías, en especial los machos, es de 1,9 meses.

Comercialización

Alrededor de la mitad de los productores vende la leche. Los precios de venta máximo, mínimo y promedio para septiembre de 1981, pueden apreciarse en el Cuadro 12. La unidad de venta generalmente es la botella (670 cc).

La venta de cabritos la hace el 47% de los productores. Los precios de venta de estos, así como de las hembras adultas se detallan en el mismo Cuadro 12. De acuerdo con la mayor parte de los caprinocultores, la hembra adulta es el animal que más se busca para comprar.

Cuadro 11. Índices productivos de las cabras en explotaciones de Costa Rica.

Parámetros	Promedio
Productores que ordeñan, %	93,3
Ordeñan 1 vez/día, %	54,8
Ordeñan 2 veces/día, %	42,8
Ordeñan 2-3 veces/día, %	2,4
Leche, kg/an/día	1,3±1,0
Duración de la lactancia, días	256,3±102,5
Edad de destete, días	117,5±56,9
Edad de venta crías, meses	1,9±1,45

Cuadro 12. Parámetros de comercialización de productos de las cabras en explotaciones de Costa Rica.

Parámetros	Promedio	Mín.	Máx.	% ¹
Leche, ¢ ²	20,7	11,7	26,8	53,3
Cabritos, ¢	220,2	25,0	550	46,7
Hembras adultas, ¢	1400,0	200,0	5000	44,4
Hembras adultas, ¢	1358,6	200,0	5000	75,6

1/ Proporción de productores. 2/ Colones costarricenses

Actitudes y metas del productor de cabras en Costa Rica

El 62% de los encuestados manifestó su deseo de aumentar el rebaño. Entre las formas planteadas para lograrlo, predomina la compra de animales. La mayor dificultad para aumentar el rebaño es la falta de tiempo y falta de espacio. Otras dificultades señaladas son el elevado precio de los alimentos, los problemas de salud (del dueño) y los problemas de mercado (Cuadro 13).

En relación a razas de cabras, la mitad de los productores no mostró preferencias, principalmente por desconocimiento de ellas. Sin embargo, el resto prefería alguna raza en especial, predominando la Saanen y la Nubiana. Un bajo porcentaje mostró interés por razas criollas y cruces de razas puras donde además aparecen la Toggenburg y Alpina.

Cuadro 13. Actitudes y metas de los productores de cabras en Costa Rica.

Parámetros	% ¹	Parámetros	%
Desea aumentar rebaño	62	Asistencia Técnica	
No desea aumentarlo	33	Recibe	27
Le da lo mismo	5	Le interesa recibirla	74
		No le interesa	7
		No sabe	16
		Si es gratis	2
Por qué no aumenta rebaño		Preferencias por razas	
Por falta de tiempo	47	No sabe	51
Lo que tiene es suficiente	16	Saanen	18
Falta de espacio	16	Nubia	16
Concentrado caro	11	Nubia x Saanen	4
Problemas de salud	5	Otras ²	11
Problemas de mercado	5		

1/ Proporción de productores.

2/ Criolla, cruces de Saanen, Nubia, Toggenburg y Alpina.

Aproximadamente un 16% de los caprinocultores mencionó tener suficientes animales para sus necesidades de consumo, por lo que no les interesaba aumentar su rebaño. Sólo en un 27% de los casos se mencionó recibir algún tipo de asistencia técnica. No obstante, la mayoría mostró interés por recibirla, en especial para problemas relacionados con el manejo y la sanidad.

En el Cuadro 14 se presentan algunas relaciones lineales simples. Se puede observar que no existe correlación significativa entre el tamaño del hato y la producción de leche cabra/día con el área destinada para su manejo. Esto parece indicar que el sistema de producción de leche de tipo familiar, no depende del área de terreno dedicada a las cabras, debido a los pocos animales que se manejan y al tamaño pequeño de este rumiante.

Existe correlación positiva y significativa entre producción de leche por cabra y la altitud, lo que posiblemente se explica debido a condiciones de clima más favorables para la producción a medida que las explotaciones se ubican a mayor altitud. Se encontró una correlación negativa, pero no significativa entre la producción de leche/cabra/día y el estado sanitario de los animales.

Cuadro 14. Algunas relaciones lineales entre variables productivas y de recursos en los sistemas de producción caprina en Costa Rica.

Relaciones	n	r	p <
Concentrado/animal vs Altitud	(4)	-0,98	0,02
Horas/día vs Hembras adultas	(43)	0,65	0,01
kg leche/cabra/día vs Altitud	(30)	0,55	0,01
Tamaño del hato vs Area disponible	(15)	0,39	0,15
Leche/cabra vs Concentrado/cabra	(29)	0,31	0,10
Años experiencia vs Leche/cabra	(34)	0,28	0,11
Leche/cabra vs Estado sanitario	(30)	-0,17	0,38
Leche/cabra/día vs Area disponible	(15)	-0,14	0,62

En el mismo cuadro se puede apreciar que no existe correlación significativa entre la producción de leche y la cantidad de concentrado ofrecido a los animales; lo que puede ser un indicativo de un uso inadecuado de este alimento. El tiempo dedicado a la actividad caprina es proporcional al número de hembras adultas. La experiencia en manejar cabras no mostró correlación con los niveles de producción.

Al agrupar las explotaciones por el tiempo de estabulación de los animales, se determinó que tanto la producción de leche por cabra día como el período de lactancia, se incrementan cuando los animales se manejan estabulados en relación a cuando éstos se manejan sin encierro. También es importante hacer notar que los productores que tienen en estabulación permanente a sus animales, tienen más años de experiencia que aquellos que practican el encierro sólo por la noche o no lo utilizan (Cuadro 15).

Cuadro 15. Comportamiento de algunas variables en relación al tipo de confinamiento de las cabras en explotaciones caprinas en Costa Rica.

Variable	Estabulación		
	Permanente	Por la noche	Sin
Productores, N°	18	24	3
Hembras en lactancia, N°	2,7	2,0	0,3
Leche/cabra/día, kg	0,84	0,74	0,4
Duración lactancia, días	262,0	255,8	180,0
Edad destete, días	155,8	118,9	180,0
Edad 1 ^{er} servicio, meses	11,1	12,4	8,0
Tiempo con las cabras, hr.	3,8	3,14	0,65
Años experiencia	11,7	5,8	4,7

Diagnostico dinámico

Evaluación biológica

El nivel de producción de leche por cabra en nueve meses de observación y en 42 explotaciones se presenta en el Cuadro 16. El valor encontrado durante la etapa de seguimiento, coincide con el informado por los caprinocultores encuestados previamente. El intervalo entre partos presentó una gran variabilidad lo cual también se relaciona con la información, también variable, encontrada en la duración de las lactancias.

Hubo lactancias completas, controladas desde el inicio hasta el final. No obstante, en un gran número de animales y en casi todos los hatos se observaron lactancias que sobrepasaron el período de estudio.

Se obtuvo información de partos e inicios de lactancia llevados generalmente por el productor como únicos registros. Tal información permitió obtener períodos completos de lactancias que, en algunos casos, sobrepasaron el año. Los rendimientos de leche, en tales circunstancias, no fue posible registrarlos ya que los caprinocultores no acostumbraba a controlar la producción, antes de iniciado el presente estudio (Cuadro 16).

El peso de las crías al nacer, la ganancia de peso entre el nacimiento y destete, la natalidad, el número promedio de crías por parto, y otros índices zootécnicos también se presentan en el Cuadro 16. Los valores estimados se consideran normales de acuerdo al tipo de explotación que se practica en la Meseta Central de Costa Rica. Sin embargo, la mortalidad en cabritos es alta, observándose valores hasta del 44%. Lo anterior sugiere que, en algunas explotaciones, es conveniente estudiar las causas que intervienen en la muerte de cabritos a fin de poder dar soluciones a este problema que afecta la eficiencia de los animales.

Cuadro 16. Índices zootécnicos obtenidos de encuestas a caprinocultores de Costa Rica.

Índices	N ¹	Promedio	Mín.	Máx.
Leche/cabra lact/día, kg	42	1,3	0,7	2,4
Leche/cabra adulta/día, kg	42	0,6	0,3	0,8
IEP ² , meses	33	11,3	6,0	24,0
Período gestación, días	37	149,2	142,0	156,0
Duración lactancia, días	42	235,1	119,0	569,0
Período seco, días	31	67,1	22,0	166,0
Peso crías al nacer, kg	110	2,7	1,9	3,8
Ganancia peso, e/nac y destete, gr/día.	25	68,6	41,0	98,0
Edad al destete, meses	25	4,0	2,3	6,0
Mortalidad en cabritos, %		20,0	0	44,4
Natalidad:				
<u>Partos totales</u> x 100		66,7	40,0	100,0
Nº hembras				
Crías por parto	57	1,6	4,0	3,0

1/ N° de observaciones. 2/ Intervalo entre partos.

En el Cuadro 17 se aprecia que el destino de la producción de leche es principalmente la venta, ya sólo un 29% de los productores la consume. El costo promedio para producir un litro de leche y el precio promedio obtenido por su venta, también se presentan en este cuadro.

El uso de alimentos provenientes de la finca es mínimo a pesar de que la mayoría de los productores posee tierra. Lo anterior evidencia que el sistema de producción es altamente dependiente de insumos externos y que a pesar de que los productores utilizan algunos forrajes no tradicionales, como los de origen arbóreo, desconocen su potencial o su uso óptimo para aumentar la productividad de su explotación. El uso de residuos de cosecha también es bajo, no así el del concentrado que se suministra a las cabras lactantes a razón de 0,8 kg/an/día.

Cuadro 17. Uso de algunos recursos, precio y costo por litro de leche en explotaciones caprinas de Costa Rica.

Parámetros	Promedio	Mínimo	Máximo
Consumo de leche, %	29,3	2,6	87,3
Alimentos de la finca, %	11,0	0	40,0
Uso de residuos de cosecha, %	8,2	0	25,0
Concentrado/cabra lact./día, kg	0,8	0,2	1,4
Costo producción/kg leche, ¢ ¹	11,9	4,9	26,8
Precio venta/kg leche, ¢	30,9	24,7	36,5

1/ Colones costarricenses.

La mano de obra, es importante en la alimentación, aseo de instalaciones, corte y acarreo de forraje, envase, mercadeo de leche y ordeño. Mientras que su utilización es menos relevante en otras actividades como el pastoreo, reparaciones y sanidad (Cuadro 18).

Evaluación económica

El análisis beneficio-costos de las nueve fincas en seguimiento se presenta en el Cuadro 19. En él se puede observar que la leche es el principal beneficio en las explotaciones alcanzando, en promedio, el 80% del valor de la producción.

Dentro de los costos variables, la mano de obra y la alimentación son los más importantes con el 40 y 46%, respectivamente. Dentro de los costos fijos, el interés sobre las inversiones, es el que tiene mayor importancia alcanzando al 63% en promedio.

Cuadro 18. Distribución del uso de la mano de obra por actividad en explotaciones caprinas de Costa Rica.

Actividad	% ¹	Mínimo	Máximo
Ordeño	12,1	5,5	23,5
Alimentación	24,4	8,1	50,9
Sanidad	2,4	0,1	7,3
Pastoreo	11,5	0	24,6
Corte y acarreo forraje	15,6	0	29,9
Aseo de instalaciones	16,6	7,8	21,8
Envase y mercadeo	12,8	0	41,1
Reparación y construcción	4,6	0	21,2
Jornales, N°	140,5	26,0	348,0

1/ Porcentaje del tiempo.

Cuadro 19. Análisis beneficio costo de 9 explotaciones caprinas semi-comerciales en Costa Rica.

	Promedio	Mínimo	Máximo
V.T.P.¹, ₡²	72 629,6	25 189,9	224 721,4
Leche, %	80,3	54,7	95,2
Cambio inventario, %	15,0	2,0	24,4
Venta serv. emp., %	4,7	0	20,9
C.V.³, ₡	32 616,0	9 247,4	84 217,5
Mano de obra, %	40,4	26,1	60,1
Tot. alim. compr. %	7,0	0	13,1
Sanidad, %	7,0	0,6	12,7
C.F.⁴, ₡	13 617,9	2 146,0	40 953,5
Depr. constr. y eq., %	26,6	9,2	37,3
Int./invers., %	63,3	39,6	90,8
Cost. oport. tierra, %	10,1	0	32,7
C.T.⁵, ₡	46 233,9	18 460,6	96 131,4
C.V., %	69,1	50,3	90,2
C.F., %	30,9	9,8	49,7
C. Alim. ⁶ , %	31,9	14,8	48,2
C.M.O. ⁷ , %	28,3	13,1	44,8

1/ Valor total de la producción. 2/ Colones costarricenses
 3/ Costos Variables. 4/ Costos fijos. 5/ Costo total.
 6/ Costos de alimentación. 7/ Costo de la mano de obra.

Al analizar los costos totales de operación en estos sistemas, se aprecia que los costos variables son los más importantes, alcanzando el 69%. Los costos fijos son comparables a los costos en alimentación y mano de obra.

El análisis económico de las nueve fincas permitió obtener algunos índices de eficiencia que se presentan en el Cuadro 20. Se observa que los sistemas actuales de producción son eficientes, con una rentabilidad promedio sobre la inversión de 37% y una rentabilidad bruta promedio de 50,4%.

Cuadro 20. Índices de eficiencia económica de explotaciones caprinas semicomerciales en Costa Rica.

Índices ¹ , ¢ ²	Promedio	Mínimo	Máximo
I.N. ³ , ¢	28 002,5	829,3	188 863,2
I.N.F. ⁴ , ¢	52 488,2	15 056,2	193 170,4
IN/animal, ¢	1 550,7	72,7	6 795,1
IN/hembra adulta, ¢	2 465,0	107,7	10 877,0
RN ⁵ /inversión, %	36,7	0	90,0
RN/cabeza animal, ¢	1 490,0	-275,3	709,3
Rentabilidad bruta, %	50,4	3,4	147,3

1/ En base a nueve meses de observación. 2/ Colones costarricenses
 3/ Ingreso neto. 4/ Ingreso neto familiar. 5/ Retorno neto.

Al realizar el análisis de las nueve fincas semicomerciales, y considerando como precio de venta de la leche de cabra, el precio pagado por la leche de vaca, vendida en iguales condiciones; se encontró que la mayoría de las explotaciones resultarían con rentabilidades negativas (Cuadro 21). Esto demuestra que la rentabilidad de los sistemas de producción caprina depende, en gran medida, de los elevados precios que alcanza la leche.

Cuadro 21. Índices de eficiencia económica de nueve explotaciones caprinas semicomerciales en Costa Rica.

Índices	Promedio ¹	Mínimo	Máximo
I.N. ² , ¢ ³	-2 810,9	-37 041,7	62 359,9
RN ⁴ /invers., %	-1,6	-18,1	38,6
Rentabilidad bruta, %	-14,92	-50,7	68,6

1/ Considerando el precio de la leche vaca para los mismos datos del Cuadro 20.
 2/ Ingreso neto. 3/ Colones costarricenses 4/ Retorno neto.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, tanto del diagnóstico estático como del seguimiento dinámico, se pueden dar varias conclusiones respecto a los sistemas de producción caprina en Costa Rica. Las principales son:

- a) En Costa Rica, la actividad caprina está en manos principalmente de pequeños comerciantes, grandes comerciantes o empresarios, finqueros y pensionados.
- b) La principal función que cumplen estos sistemas es para satisfacer necesidades de la familia. Sin embargo, la gran mayoría de los caprinocultores ordeña sus animales y vende la leche. Así mismo existe un grupo de productores básicamente orientado a la comercialización de dicho producto.
- c) El tamaño de la finca no parece ser un factor limitante de la producción dada la forma en que son criadas las cabras en Costa Rica.
- d) Las cabras son manejadas, principalmente, en condiciones de semiestabulación y estabulación completa.
- e) El pastoreo generalmente se practica en pequeños apartos o amarrando las cabras a una estaca en sitios propios o ajenos.
- f) La utilización de pasto de corte es una práctica común en la mayoría de los productores. El vástago y hoja de musáceas, así como también el forraje de árboles y arbustos, constituyen un forraje alternativo frecuente en un gran número de fincas. El uso de concentrado es generalizado en las explotaciones

- estudiadas, en especial en cabras lactantes. En términos de eficiencia alimenticia, no existe correlación significativa entre los niveles de concentrado utilizados y la producción de leche.
- g) La cría de cabritos para reproductores no es común, sólo la de hembras para reemplazo, usando el sistema de amamantamiento restringido.
 - h) Las enfermedades son un factor limitante en la mayoría de los productores; aún cuando aparentemente todos realizan un periódico control sanitario.
 - i) La experiencia del productor no se refleja en los niveles de producción de leche registrados. Es evidente el desconocimiento o mala aplicación de las tecnologías de que disponen (razas, controles sanitarios y manejo en general).
 - j) En relación al uso de la mano de obra, esta se utiliza principalmente en alimentar las cabras.
 - k) Dentro de los costos totales de producción los más importantes son los variables; y dentro de estos, los alimentos y la mano de obra.
 - l) En los sistemas de producción caprina practicados en Costa Rica, se obtiene leche a base de insumos de alto costo, especialmente alimentos industriales.
 - m) Bajo las condiciones actuales del mercado de leche, en donde el consumidor (de leche de cabra) está dispuesto a pagar un alto precio por este producto, los sistemas existentes resultan rentables aún con altos costos de producción.

Bibliografía

- ALBA, J. DE. 1971. Alimentación del ganado en América Latina; alimentación práctica de ovinos y caprinos. 2 ed. México, D.F., Méx., Fournier. 475 p.
- AVILA, M. 1980. Evaluación económica de la producción animal: conceptos y algunas aplicaciones. Turrialba, C.R., CATIE. 29 p.

- CASTRO, R.A. 1980. Experiencias obtenidas en proyecto caprino en Costa Rica. *In* Curso práctico de ganado caprino (1980, Tegucigalpa, Hond.). [Trabajos]. Tegucigalpa, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. p. 42-52.
- DEVENDRA, C. 1975. Biological efficiency of milk production in dairy goats. *World Review of Animal Production (Italia)* 11(1):46-53.
- DEVENDRA, C. 1977. Small ruminant production in various regions of the world: production in tropical and sub-tropical regions. *In* The role of sheep and goats in agricultural development (1976, Morrilton, Ark., EE.UU.) *Proceedings of a workshop*. Morrilton, Ark., EE.UU., Winrock International Livestock Research and Training Center. p. 24-26.
- DEVENDRA, C. 1979. Goat and sheep production potential in the ASEAN Region. *World Animal Review (Italia)* 32:33-41.
- DEVENDRA, C.; BURNS, M. 1970. Goat production in the tropics. Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics. Technical Communication N° 19. 184 p.
- FITZHUGH, H.A. 1979. Role of sheep and goats in small farm system. Morrilton, Ark., EE.UU., Winrock International. 15 p. (mimeo.)
- GALL, C. 1975. Milk production from sheep and goats. *World Animal Review (Italia)* 13:1-8.
- HORST, P. 1976. The economic importance of the goat in the tropics and subtropics. *Animal Research and Development (Alemania)* 4:70-86.
- KNIPSCHER, H.C.; SABRANI, M. 1982. The contribution of the goat and sheep enterprise to West Javanese farming systems at different income levels. s.n.t. 25 p.
- Presentado en: International Conference of Agricultural Economist (18., 1982, Jakarta, Indonesia).

- LOUCA, A. 1977. Intensive production system. In The role of sheep and goats in agricultural development (1976, Morrilton, Ark., EE.UU.) Proceedings of a workshop. Morrilton, Ark., EE.UU., Winrock International Livestock Research and Training Center. p. 16-18.**
- McCAMMON-FELDMAN, B.; VAN SOEST, P.J.; HORVATH, P.; McDOWELL, R.E. 1981. Feeding strategy of the goat. Cornell International Agriculture. Mimeograph. N° 88. 37 p.**
- MEXICO, DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TECNOLOGICA AGROPECUARIA. 1978. Cabras. México. SMEA-104. 98 p.**
- MORAZAN, R.A. 1979. Estudio de la factibilidad de desarrollo de la caprinocultura en la zona sur de Honduras. s.n.t. 44 p. (Mimeo.).**
- MORAZAN, R.A. 1980. La caprinocultura en Centroamérica. In Curso Práctico de Ganado Caprino (1980, El Zamorano, Hond.). El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. p. 1-21**
- SANDS, M.; McDOWELL, R.E. 1978. The potencial of the goat for milk production in the tropics. Cornell International Agriculture. Mimeograph. N° 60. 53 p.**
- TURNER, H.N. 1974. Genetic resources for meat, milk and fiber production: extensive production systems. In The role of sheep and goats in agricultural development (1976, Morrilton, Ark., EE.UU.) Proceedings of a workshop. Morrilton, Ark., EE.UU., Winrock International Livestock Research and Training Center. p. 9-11.**
- UGARTECHEA, R.A. 1977. Estudio preliminar de la caprinocultura en los municipios de Lampazos de Naranjo, Bustamante y Villaldama. Tesis Ing. Agr. Nuevo León, Méx., Universidad Autónoma, Facultad de Agronomía. 63 p.**
- WAHID, A. 1975. Pakistani goats (including goats controversy). University of Karachi. Livestock Resources of Pakistan. Monograph N° 8. 159 p.**

Caracterización de fincas en el distrito de Candelarita, Puriscal, Costa Rica

Miguel Vallejo ¹ y Henning Von Platen ².

Introducción

La región de Puriscal es una de las áreas de Costa Rica en donde los recursos naturales están más degradados. A pesar de que el 29% de su extensión es de vocación forestal, en 1984 únicamente quedaba el 1% de bosque denso y el 6% de bosques secundarios (Van Melle, 1984). El problema se ha agravado aún más debido al uso actual del suelo ya que el 65% de la tierra se dedica a la ganadería, a pesar de que el área potencial para esta actividad solo alcanza el 7%. Además, por muchos años se ha practicado la siembra de cultivos limpios como el maíz y el frijol que ocupan el 16% de la superficie, cuando el uso potencial estimado permite menos del 1% (Espinoza y Del Camino 1991).

El uso inadecuado del suelo ha provocado serios problemas de erosión, compactación y pérdida de la fertilidad, dando como resultado índices productivos muy bajos tanto para la actividad agrícola como para la ganadera. Esto al final se ha traducido en un abandono constante de tierras improductivas (Jiménez y Quirós, 1991).

A partir de 1989, varias instituciones³ han participado en un proyecto de investigación, capacitación y transferencia para Puriscal, sobre cabras y árboles forrajeros. En dicho proyecto se considera a la actividad caprina, orientada a la producción de leche para el consumo familiar y bajo un enfoque agroforestal, como una alternativa para la ganadería bovina tradicional y para fincas con limitaciones para explotar especies mayores. Para ello, se implementaron módulos en los que se considera la estabulación permanente de los animales y el establecimiento de parcelas de árboles y arbustos forrajeros para la alimentación de

1/ Ing. Agr. Zootecnista. Unidad de Arboles Forrajeros y Rumiantes Menores. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

2/ Ph.D. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

3/ Ministerio de Agricultura y Ganadería, Proyecto de Desarrollo Agroforestal de Puriscal (PRODAF), Centro Agrícola Cantonal de Puriscal y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

las cabras. Este tipo de actividad propicia la reforestación con árboles forrajeros y un mejor manejo del suelo, con métodos adecuados de siembra que controlen la erosión. Se persigue la implementación de un sistema agroforestal, que es más intensivo que el tradicional, pero más racional y sostenible en el uso de los recursos naturales.

Debido a que han transcurrido cinco años desde que se inició el proyecto, durante los cuales se ha generado una considerable cantidad de tecnologías y se ha involucrado a un buen número de productores, se estimó conveniente realizar un estudio sobre la situación actual de los sistemas de finca en uno de los sitios de trabajo, enfatizando con aquellos propietarios que han incluido módulos caprinos.

Objetivos

Objetivo general

Generar información que permita orientar los procesos de investigación, transferencia y asistencia técnica de la caprinocultura en la región.

Objetivos específicos

- a) Conocer las principales características del sistema finca y del subsistema de producción caprina en sitios de pequeños productores.
- b) Identificar y evaluar los factores que influyen en el uso de la tierra, mano de obra y capital.
- c) Generar información económica sobre los principales sistemas de cultivos que permitan su comparación con su componente caprino.

Metodología

Localización del estudio

El trabajo de campo se desarrolló en el distrito de Candelarita de Puriscal, ubicado a 10 km al sureste de Santiago de Puriscal, cabecera del cantón del mismo nombre. La

eprecipitación anual es de 2000 a 2500 mm, y la altura promedio sobre el nivel del mar es de 900 m. La temperatura media anual es de 20 a 25 °C, con una humedad relativa entre el 70 y 90%.

Fuentes de información y duración del estudio

En el presente estudio se integran tres diferentes diagnósticos:

- a) Caracterización de una muestra de fincas correspondiente a 87 productores por medio de un diagnóstico estático realizado durante los meses de junio y julio de 1990.
- b) Diagnóstico dirigido a 7 fincas que manejan cabras y que reciben asistencia técnica del proyecto. Este trabajo se realizó durante los meses de noviembre y diciembre de 1989.
- c) Encuesta dinámica en cuatro fincas, realizado durante los meses de abril de 1990 a setiembre de 1991. La selección de los productores se llevó a cabo entre enero y febrero de 1990, utilizando los siguientes criterios: poseer al menos una cabra y disposición de colaborar durante todo el período del estudio con el suministro de la información.

Los seguimientos consideran la siguiente información: inventario y movimiento de animales; producción de leche, manejo y alimentación de las cabras; actividades agrícolas; ingresos y egresos del productor; inventarios de instalaciones, herramientas, y equipos de campo.

Análisis de la información

La información obtenida de las encuestas se analizó por medio de una hoja electrónica, estimando para ello los promedios, desviaciones estandar, valores máximos y mínimos y porcentajes. Por aparte, se calcularon los presupuestos parciales de las actividades agrícolas utilizando un programa diseñado para tal fin (von Platen, 1991). En el análisis económico no se incluyó la actividad de producción caprina, ya que fue motivo de un estudio específico (Martínez y Froemberg, 1992).

Del total de encuestas efectuadas para la caracterización de las fincas se eliminaron 19 porque la información no fue suministrada con precisión. De los cuatro agricultores con que se inició la fase dinámica, uno de ellos se retiró de la región. Esto obligó a seleccionar otro e iniciar dicho seguimiento 4 meses después.

Resultados y discusión

Diagnóstico estático a una muestra de agricultores

En las pequeñas fincas la familia está compuesta por siete miembros y la edad promedio del agricultor es de 49 años (Cuadro 1). Junto con él laboran otros miembros de la familia tanto en la finca como fuera de ella. Durante todo el año se contrata mano de obra adicional, fundamentalmente para la cosecha de café, tabaco, tiquisque y cítricos.

Cuadro 1. Composición familiar y uso de mano de obra en fincas de agricultores de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Parámetro	Agricultores		Promedio	Rango	
	Nº	%		Mín	Max
Edad del productor, años	66		49	25	78
Total de hijos	66		5	0	14
Mano de obra, jornales					
Solo familiar	51	77		1	7
Familiar y por jornal	15	23	1	4	

La mayor parte de productores son propietarios de su tierra aunque predomina el minifundio, debido a la presión que ejerce el crecimiento de la población sobre la tierra (Cuadro 2). El terreno alquilado normalmente es utilizado para cultivos anuales (maíz, frijoles, tiquisque y tabaco).

En relación a la ganadería bovina se diferencian dos tipos de fincas; las que tienen una ó dos vacas para el consumo de leche en la familia, y las fincas de carne, localizadas en lugares alejados del distrito. Las fincas con ganado bovino equivalen al 32% de las encuestadas con un promedio de 8 cabezas/finca,

aunque su número se ha reducido en la zona. Ello posiblemente es por causa de una disminución en la producción de pasto a su vez provocada por la pérdida de condiciones del suelo.

Cuadro 2. Disponibilidad de tierra y animales en fincas de agricultores de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Parámetro	Agricultores		Promedio	Rango	
	Nº.	%		Min	Max
Tenencia de la tierra:					
Sólo propia, ha	55	83	5,4	0,09	70,0
Propia y alquilada, ha	8	12	3,6	0,02	28,7
Alquilada, ha	3	5	0,8	0,60	1,0
Tenencia de animales:					
Bovino, cab	21	32	8	1	30
Cerdos, cab	17	26	2	1	6
Caballos, cab	33	50	2	1	5
Cabras , cab	13	20	2	1	5
Aves , No.	51	77	14	1	50

El número de cabras ha crecido en los últimos años y su distribución en las fincas es similar a la de los porcinos. En 1984 apenas habían unas pocas cabras en la zona.

Aproximadamente la mitad de los propietarios, destinan su finca sólo a la actividad agrícola. Una menor proporción, trabaja con agricultura y ganadería. Otro grupo similar como obreros agrícolas (Cuadro 3).

Con respecto al uso del suelo por cultivos, el maíz ocupa la mayor superficie cultivada y el mayor número de ha/cultivo (Cuadro 4). Le siguen el tabaco, los frijoles y el tiquisque. En el maíz y los frijoles se ha observado una disminución de 2500 ha entre 1955 y 1973 (Jiménez y Quirós, 1991), debido a su baja rentabilidad y productividad.

El tabaco representa el 3,4% de la superficie del distrito, lo que coincide con lo manifestado por otros autores, (Jiménez y Quirós, 1991). Con respecto a los cultivos perennes el café ocupa, por distrito y por finca, el 10,7% y 37,4% del área,

respectivamente. Para este cultivo se ha observado un incremento en las áreas de siembra de 1500 a 3765 ha entre 1950 y 1984 (Jiménez y Quirós, 1991)

Cuadro 3. Principales actividades de los productores agrícolas de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Actividades	Agricultores	
	Nº.	%
Sólo agricultura	35	52
Agricultura y ganadería	10	15
Obrero agrícola	10	15
Funcionario público	4	6
Comercio	2	4
Obrero urbano	1	2
Otros	4	6

En años anteriores los cítricos se consideraban como cultivos de poca importancia y eran utilizados principalmente para el autoabastecimiento. Hace 10 años el 0,1% de las pequeñas fincas lo tenían como monocultivo, aunque era importante como cultivo asociado con el café (Von Platen *et al.*, 1982). Actualmente, en el 32% de las fincas se cultivan cítricos y ocupan el 17% del área de las mismas.

En el 20% de las fincas se destina área para potreros y este grupo representa a los finqueros que aún practican ganadería bovina (Cuadro 4). En estas fincas se dedica alrededor de la mitad del área a potreros, similar al 56% estimado para el cantón (Van Melle, 1984). En los últimos 10 años, buena parte de las áreas de potrero han sido abandonadas o se ha destinado al establecimiento de cultivos como café, cítricos y plantas ornamentales para exportación (Jiménez y Quirós, 1991; Espinoza y del Camino, 1991).

En 1984 quedaba en Puriscal el 1% del total de bosque denso y 5,9% de bosques secundarios, cuando de acuerdo a su uso potencial, el 29% de la superficie es de vocación forestal (Van Melle, 1984). A pesar de ello, solo un 6% de los agricultores entrevistados tienen en sus fincas áreas con plantaciones forestales.

Debe considerarse que muchos pequeños agricultores no disponen del terreno suficiente para reforestar en forma compacta. Por último se observa, en el Cuadro 4, que la cantidad de tierra sin uso (áreas marginales y potreros abandonados) es elevada, producto de su baja productividad causada por el uso inadecuado del suelo.

Cuadro 4. Uso de la tierra por cultivo en el distrito y en las fincas de Candelarita, Puriscal.

Cultivos	Por distrito ¹		Por finca con el cultivo ²		
	N	ha/cultivo	% Area	ha/cultivo	% Area
Anuales:					
Maíz	37	0,39	6,4	0,58	28,3
Tabaco	9	0,20	3,4	1,53	30,7
Frijoles	18	0,11	1,9	0,43	16,5
Tiquisque	3	0,07	1,1	1,18	40,7
Arroz	8	0,03	0,5	0,24	13,6
Yuca	2	0,02	0,4	0,75	17,9
Ayote	3	0,01	0,2	0,32	20,6
Perennes:					
Café	34	0,65	10,7	1,22	37,4
Cítricos	21	0,43	7,1	1,40	16,9
Plátano	3	0,04	0,7	1,01	40,7
Cacao	2	0,02	0,3	0,55	9,3
Achiote	1	0,01	0,1	0,50	8,9
Caña india	1	0,01	0,1	0,50	7,1
Potreros	13	2,70	44,6	14,12	53,9
Forestal	4	0,08	1,3	1,38	9,6
Sin uso	36	1,28	21,2	2,03	45,9

1/ El promedio de hectáreas se refiere al total N de la muestra. El % de área/cultivo se basa en el total de hectáreas del cultivo y el área total de las fincas entrevistadas.

2/ El promedio de hectáreas se refiere al total de hectáreas sembradas del cultivo entre el total de fincas con el cultivo. El % de área/cultivo se refiere a la sumatoria del área por cultivo en cada finca entre el área total de la finca, entre el total de fincas con el cultivo.

Diagnóstico dirigido a productores con cabras

Características de las fincas

La familia está compuesta por 6 miembros y el propietario de la finca tiene una edad promedio de 31 años. Laboran, principalmente, el dueño y otros miembros de la familia tanto en la finca como fuera de ella. En el grupo predominan los productores propietarios de tierra, seguidos por los que tienen tierra y además alquilan (Cuadro 5). Aunque sólo un caprinocultor no posee tierra, es importante resaltar que entre las características de la actividad caprina a pequeña escala, está la de poder desarrollarla sin contar con dicho recurso. La superficie promedio de las fincas es de 13 ha, que corresponde a la definición de pequeño productor en esta región. Cuatro productores se dedican a la agricultura, dos a la agricultura y la ganadería y uno sólo como funcionario público.

Cuatro de los productores con cabras (57%) tienen ganado bovino, con 7 cabezas promedio por finca (Cuadro 5). Esto sugiere que quienes tienen cabras han tenido experiencia con vacunos, ya que en la muestra anterior de productores, solo el 32% tenía ganado bovino. El número de cabras por productor es pequeño, lo que indica que la actividad está orientada hacia el consumo familiar.

Cuadro 5. Disponibilidad de tierra y semovientes en las fincas de agricultores con cabras en Candelarita, Puriscal¹.

Parámetro	Promedio	Rango		Agricultores
Tierra, ha				
Solo propia	13	3,40	36,4	4
Propia y alquilada	3	0,03	10,0	2
Sin tierra				1
Animales, N°				
Bovinos	7	2	18	4
Cerdos	3	3		1
Caballos	3	1	6	4
Cabras	2	1	4	7
Aves	15	5	47	6

1/ N = 7

El Cuadro 6 muestra el uso de la tierra según cultivo. Entre los cultivos anuales, destacan el maíz y el frijol que alcanzan por distrito un promedio de 0,64 ha (7% de la superficie de las fincas). Por otra parte, el área y proporción de tierra por fincas con cultivos corresponde a 1,5 ha y 46% de la superficie, respectivamente. Los cultivos anuales representan un área de conflicto, debido al deterioro que producen en los suelos. Estos cultivos ocupan en el cantón un 15,7% de la superficie, cuando el uso potencial estimado permite menos del 1% (Espinoza y Camino, 1991).

Cuadro 6. Uso de la tierra en el distrito y en las fincas de agricultores con cabras en Candelarita de Puriscal¹.

Cultivos	Por distrito ³		Por finca con el cultivo ⁴		
	N ²	ha/cultivo	% Area	ha/cultivo	% Area
Anuales					
Frijoles	3	0,43	4,6	1,00	20,6
Maíz	3	0,21	2,3	0,50	25,4
Chile dulce	1	0,14	1,5	1,00	9,1
Tiquisque	1	0,07	0,8	0,50	14,7
Ayote	1	0,04	0,4	0,25	7,4
Vainica	1	0,04	0,4	0,25	7,4
Perennes					
Café	5	1,07	11,4	1,50	19,4
Cítricos	3	0,64	6,8	1,50	17,0
Cacao	3	0,54	5,8	1,27	22,6
Achiote	3	0,29	3,0	0,67	9,9
Caña india	1	0,07	0,8	0,50	14,3
Plátano	1	0,04	0,4	0,25	7,4
Potreros	2	3,64	38,7	12,75	48,4
Forestales	2	0,50	5,3	1,75	11,2
Sin uso	6	1,66	17,9	1,93	22,1

1/ El promedio de hectáreas se refiere al total N de la muestra. El % de área/cultivo se basa en el total de hectáreas del cultivo y el área total de las fincas entrevistadas.

2/ N = Número de agricultores que tienen el cultivo. 3/ El promedio de área se refiere al total de la muestra. El % de área/cultivo se basa en el total de hectáreas del cultivo y el área total de las fincas entrevistadas. 4/ El área promedio se refiere al total sembrado del cultivo entre el total de fincas con el cultivo. El % de área/cultivo se refiere a la sumatoria del área sembrada por cultivo en cada finca entre el área total de la finca, entre el total de fincas con el cultivo.

El café es el cultivo perenne más extendido y equivale a un 20% de la superficie cultivada de las fincas. También es evidente la importancia del cacao y los cítricos (Cuadro 6). Lo anterior se debe a la vocación de los terrenos para los cultivos perennes. Según Van Melle (1984) el 28% del área debe dedicarse a bosques y plantaciones, 19,1% a cultivos perennes, y 44,1% a combinaciones de árboles con cultivos y animales. Este mismo autor señala que, en la región, el 55,9% de la superficie se dedicaba a la ganadería extensiva, representando sin embargo sólo el 18,8% del valor total de la producción.

Características del sistema de producción caprina

La descripción de las principales características de la actividad caprina se detalla en el Cuadro 7. Se destaca la especialización lechera a pesar de que el destino de la producción es para el consumo familiar. La menor producción de leche (0,3 kg/cabra/día) corresponde a animales que se encontraban en estado avanzado de su lactancia al momento de la encuesta. También se aprecia que los productores tienen, en promedio, casi un año de trabajar con cabras, lo que significa que la actividad caprina es relativamente nueva. Así mismo, aunque un porcentaje alto de productores acostumbra llevar anotaciones sobre su explotación, sólo una minoría identifica los animales.

Cuadro 7. Características generales de las explotaciones caprinas en el distrito de Candelarita de Puriscal.

Nº animales por agricultor	1 - 4 cabras (promedio = 3)
Raza predominante	Nubiana y cruces
Producción de leche	0,3 a 2,7 kg/an/día (prom. 1,4)
Uso de la leche	100% consumo familiar
Tipo de manejo	Confinamiento total
Instalaciones	
Piso enrejillado elevado	100% de los corrales
Área del corral	Promedio 3,7 m ²
Materiales	100% madera y bambú
Bebedores	100% con baldes y ollas
Comederos	100% con madera y externos
Registros e identificación	71% lleva registros y el 14% identifica a las cabras.
Tiempo de tener cabras	13 meses
Motivación por las cabras	Leche para consumo familiar

En la alimentación de las cabras se utiliza una gran cantidad de forrajes arbustivos y arbóreos (Cuadro 8). Lo anterior es lógico si se tiene en cuenta que la cabra tiene ventajas comparativas, sobre otros rumiantes, para producir en base a recursos disponibles en las fincas (Benavides, 1991). Las especies más utilizadas son la Morera, el Guácimo, el Poró y el Mango. De éstas, la Morera y el Poró han demostrado un alto valor nutritivo para rumiantes en ensayos conducidos en Costa Rica (Benavides, 1991).

Cuadro 8. Especies de árboles y arbustos utilizados en la alimentación de cabras en el distrito de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Especie	Nombre científico	Nº de productores
Morera	<i>Morus</i> sp.	7
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6
Poró	<i>Erythrina</i> sp.	5
Mango	<i>Mangifera indica</i>	5
Targuá	<i>Croton gossypifolius</i>	3
Higuerón	<i>Ficus</i> sp.	3
Guachipelín	<i>Dyphisa robinoides</i>	3
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	3
Zorrillo	<i>Cestrum baenitzii</i>	2
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	2
Guaba	<i>Inga</i> sp.	2
Tora	<i>Verbesina</i> sp.	1
Rabo de gato	<i>Stachytarpheta</i> sp.	1
Paíra	<i>Polymia maculata</i>	1
Manzana rosa	<i>Eugenia jambos</i>	1
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	1
Jinocuabe	<i>Bursera simarouba</i>	1
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	1
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	1
Clavelón	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	1
Chicasquil	<i>Cnidocolus</i> sp.	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	1

Otros alimentos importantes son el fruto y hojas de musáceas (Cuadro 9). Casi todos los productores suministran sales minerales y llama la atención que sólo en dos casos se

alimenta a las cabras con concentrado. Esto contrasta con lo informado por Navarro (1983) para la Meseta Central de Costa Rica, en donde la producción se basa en el uso generalizado de este alimento. Sin embargo, la producción de leche registrada en dicho estudio y en el presente trabajo es similar, lo que indica que se puede promover la producción de leche utilizando recursos producidos en la misma finca.

Cuadro 9. Pastos y otros alimentos utilizados en la alimentación de cabras en el distrito de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Alimento	Nombre científico	Nº de productores
King grass	<i>Pennisetum sp.</i>	7
Brachiaria	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	1
Fruto de musáceas	<i>Musa sp.</i>	6
Hojas de musáceas	<i>Musa sp.</i>	5
Pejibaye	<i>Guilielma gasipaes</i>	1
Caña de azúcar	<i>Sacharum officinarum</i>	1
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	1
Melaza		1
Maíz (en grano)	<i>Zea mays</i>	1
Concentrado		2
Sal mineral		6

Características de los agricultores con cabras y sus fincas

En el Cuadro 10 se describen las características principales de los 4 agricultores involucrados en el seguimiento que se realizó durante 18 meses. Las actividades principales son la agricultura, y para uno de ellos, la ganadería. El promedio de área propia es de 17,7 ha, superior a la de los agricultores en encuestas previas (5 y 13 ha, respectivamente).

Diagnóstico dinámico

La actividad caprina se desarrolla en confinamiento, y las características coinciden con lo descrito en los dos diagnósticos estáticos con anterioridad.

Cuadro 10. Características principales de los agricultores involucrados en el seguimiento de sistemas durante 18 meses.

Características	Nº. de agricultor			
	1	2	3	4
Edad productor. años	71,0	21,0	34,0	27,0
Número de hijos	5,0	0	5,0	2,0
M.O. ¹ familiar, personas	3,0	4,0	1,0	1,0
M.O. contratada, personas	2,0	3,0	2,0	3,0
Tierra propia, ha	21,0	36,4	10,0	3,5
Alquilada, ha	0	2,0	1,0	1,5
Cabras	2,0	2,0	3,0	4,0
Aves	23,0	70,0	12,0	6,0
Caballos	0	5,0	1,0	0
Cerdos	0	4,0	0	1,0
Bovinos	0	23,0	0	0
Actividades principales:				
Solo agricultura	1		1	1
Agricultura y ganadería		1		

1/ Mano de obra

Los cultivos agrícolas más utilizados se detallan en el Cuadro 11 de acuerdo con el propósito del cultivo en cada caso. En los cultivos anuales el tiquisque es el que más se destaca, tanto para consumo familiar como para el mercado. Dicho cultivo se ha fomentado en la zona como cultivo no tradicional para exportación (Jiménez y Quirós, 1991). El tabaco y el chile dulce sólo son sembrados por uno de los agricultores en cada caso. Los granos básicos, y otros cultivos menos importantes (raíces y otros tubérculos) son sembrados para el consumo familiar.

Los principales cultivos perennes comerciales son el café y los cítricos. Otros cultivos como cacao, achiote y ornamentales (caña india e itabo), también se han promovido como no tradicionales para la exportación (Jiménez y Quirós, 1991). Las posibilidades de mercado son inestables, lo cual, unido a los inexistentes o poco desarrollados canales de comercialización local (tan sólo para el cacao), ha provocado pérdida de recursos y

la frustración del agricultor. La promoción de la reforestación en la zona se refleja también en 2 de las 4 fincas, debido a que disponen de árboles maderables recién establecidos.

Cuadro 11. Propósito de la producción agrícola de los agricultores durante 18 meses de evaluación.

Cultivo	Propósito de la producción agrícola			No tienen
	Consumo familiar	Comercio	Cons. Fam. y comerc.	
	Número de productores			
Cultivos anuales				
Tiquisque	1	1	1	1
Tabaco		1		3
Chile dulce		1		3
Mafz	1		1	2
Frijol	2			2
Camote	2			2
Ñame	2			2
Ñampí	2			2
Yuca	2			2
Ayote	1			3
Arroz	1			3
Maní	1			3
Cultivos perennes:				
Café		4		
Cítricos		4		
Plátano		1	1	
Cacao		1		3
Achiote		2		2
Otros cultivos:				
Caña india		1		3
Itabo		1		3
Maracuyá		1		3
Forestales		2		2
Vivero forestal		1		3
Potreros		1		3

Presupuesto parcial de las actividades agrícolas

Con la finalidad de conocer la rentabilidad de las actividades agrícolas, se realizó un análisis de presupuesto parcial

para estimar los márgenes netos y las relaciones producción o beneficio/costo (B/C) (Cuadro 12). Dicho análisis no se presenta en este trabajo para la actividad con cabras, debido a que fue considerado en otro estudio específico (Martínez y Froemberg, 1992). Lo que se pretende, es disponer de información económica sobre la actividad agrícola y de esta forma, conocer qué cultivos en un momento dado, pudieran "competir" o ser complementarios a la actividad caprina. Es importante agregar que, como se presentó en el Cuadro 11, varios cultivos son sembrados con fines comerciales; mientras que la producción de cabras, por ser una actividad nueva, se encuentra en una fase de consumo familiar. Esto último hace difícil la comparación en términos económicos entre dichos renglones.

Entre los cuatro agricultores estudiados se logró reunir información de 20 parcelas que incluyen 9 monocultivos y 2 parcelas asociadas de café con cítricos. Debe considerarse que los valores de los cultivos con más de una parcela evaluada, corresponden a promedios de las parcelas, tomándose el precio ponderado de las mismas.

El tabaco obtuvo el mayor margen neto (MN) y el mayor índice producción/costos (IPC) entre los cultivos anuales. Es un cultivo que, aunque elevado en los costos y manejo suministra una retribución económica considerable. No obstante el rendimiento en esta parcela (1182 kg/ha), es menor al encontrado por Jiménez *et al.*, (1991), de 2300 kg/ha.

En los granos básicos se observa una diferencia considerable entre el frijol sembrado y el frijol "tapado". Este último consiste en distribuir la semilla al voleo, cortar y picar la maleza sobre la semilla, y regresar sólo para la cosecha. Ningún insumo fuera de la semilla es usado, y no se realiza ninguna atención aparte de la siembra y la cosecha (Von Platen *et al.*, 1982). Puede apreciarse que el mayor MN corresponde al frijol sembrado, aunque el frijol tapado ofrece un IPC mayor debido a los bajos costos en que se incurre. El maíz ofrece los menores valores en los índices señalados y la producción promedio encontrada en 4 parcelas fue de 944 kg/ha.

Cuadro 12. Análisis de presupuestos parciales de diferentes cultivos en Candelarita de Puriscal.

Cultivo	Producción (2)			Costos [*]			Margen neto [*]			Índice Prod /Costos	
	(1)	Cant.	Prec.	Valor	Totales	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)
Anuales											
Tabaco	1	1,18	238,54	281,87	137,93	143,94	852,00	1,60	97,57	2,04	1,53
Tiquisque	2	3,90	41,63	162,32	84,35	77,97	1,39	2,77	64,32	1,92	1,66
Frijol sembrado	1	1,84	74,75	137,54	112,50	25,04	345,00	299,00	-5,13	1,22	0,96
Frijol tapado	1	263,00	74,75	19,62	13,29	6,33	411,00	584,00	2,57	1,48	1,15
Maíz	4	944,00	25,66	24,23	18,01	6,21	362,00	338,00	-816,00	1,34	0,97
Perennes											
Cítricos	2	72,61	1,93	139,79	47,67	92,13	960,00	4,29	84,23	2,93	2,52
Café	2	543,00	136,86	74,34	54,63	19,71	424,00	566,00	6,59	1,36	1,10
Plátano	1	4,39	5,79	25,43	19,62	5,82	307,00	247,00	-2,43	1,30	0,91
Cacao	1	155,00	100,22	15,50	10,68	4,82	387,00	447,00	914,00	1,45	1,06
Asociaciones											
Café-cítricos	2	534,00	137,14	73,29	64,77	8,52	285,00	142,00	-15,16	1,13	0,83
Viveros forestales	3	53,96	9,22	497,57	155,05	342,52	2,10	5,21	315,11	3,21	2,73

*/ En colones. (Tipo de cambio: Abril 1990= 1 US \$ = 133 Colones)

1/ Número de parcelas evaluadas; 2) Cantidad de la producción en kg; 3) Sin incluir el valor de la mano de obra familiar;

4) Margen neto por jornal; 5) Margen neto por jornal familiar; 6) Incluyendo el valor de la mano de obra familiar.

Con respecto a los cultivos perennes, en el Cuadro 12 se observa que los cítricos ofrecen los mayores MN e IPC. Dicho cultivo es relativamente reciente a nivel comercial en la zona y, principalmente la naranja, se está convirtiendo en una de las alternativas económicamente más viables, debido a la demanda de la industria y el mercado nacional.

El café ocupa el segundo lugar en lo referente a MN, aunque se puede observar que el IPC es similar al del plátano y el cacao, productos poco comunes en el distrito. Lo anterior evidencia la crítica situación de la producción del café, al cual el agricultor le dedica una cantidad considerable de manejo e insumos durante el año, para una retribución económica escasa. Por esta razón algunos productores en la zona han eliminado total o parcialmente sus cafetales e iniciado nuevas actividades productivas, con el correspondiente riesgo que ello puede acarrear.

Debido a la fluctuación de precios para el café, se ha desarrollado un sistema agroforestal de "cafetal arbolado". Este sistema combina en forma ordenada en el mismo terreno, el café con árboles maderables de alto valor comercial (cedro, caoba, laurel, entre otros); árboles frutales (cítricos, pejibaye, aguacate y mango); y árboles mejoradores del suelo (poró, guaba, madero negro). Los diferentes elementos que componen el sistema disminuyen el riesgo económico. El ingreso por venta de cítricos puede compensar la caída del precio del café al tiempo que la madera constituye casi la única alternativa de capitalización para el pequeño agricultor. Se ha estimado que estos sistemas ofrecen una estabilidad financiera mayor que el sistema de cafetal como monocultivo, permitiendo además la protección y mejoramiento del suelo y de la fertilidad, y una mayor diversidad de productos y cultivos (Espinoza, 1991; Lagemann y Heuvelodp, 1982). Además, los sistemas agroforestales permiten reconvertir paulatina, pero sistemáticamente, el uso actual de los suelos al uso potencial adecuado (Espinoza y Camino, 1991).

Durante el estudio se evaluaron 2 parcelas asociadas de café-cítricos. La primera sembrada con 75% de café caturra, 13% con café híbrido, 12% catuay y 100% de naranja. La segunda sembrada con la mitad del café caturra (renovación) y la otra mitad catuay (cultivo viejo), más 83% de naranja y 17% mandarina (aproximadamente 240 árboles/ha), y 60 árboles/ha de

Cedro dulce (*Cedrela tonduzii*). En la primera parcela, los cítricos están iniciando su primera producción, mientras que en la segunda no ha comenzado aún por ser un cultivo más reciente. Por esta razón, los resultados de los presupuestos parciales de estas parcelas, no reflejan la realidad de la retribución económica que puedan ofrecer.

En el Cuadro 12 se aprecian también, los resultados del análisis de tres viveros forestales. Puede apreciarse que ofrecen el mayor MN e IPC de todos los encontrados. Esto se debe a la demanda de árboles maderables en la región, producto de los programas de fomento y apoyo a la reforestación y conservación de los recursos naturales.

Martínez y Froemberg (1992), determinaron que, en Candelarita, la relación beneficio/costo (B/C) para la actividad caprina orientada a la producción de leche para el consumo familiar es de 1,7. Aunque la crianza de cabras es reciente y su carácter de autoconsumo no le exige la eficiencia para la comercialización, es interesante resaltar que esta actividad supera en rentabilidad a los cultivos de granos básicos (maíz, frijol) y a otros cultivos perennes como el café, el cacao, el plátano, y la asociación de café con cítricos.

La mano de obra (MO) invertida en cada parcela puede apreciarse en el Cuadro 13. Los cultivos comerciales como el tabaco y el café requieren de una dedicación considerable, similar a lo indicado por Von Platen *et al.*, (1982). Sin embargo los valores encontrados por dicho autor de 207 y 221 días-hombre/ha (DH/ha), respectivamente, fueron diferentes de acuerdo con las tendencias de estas parcelas (287 y 143 DH/ha).

El tabaco es el cultivo que más atención requiere; mientras que el menor valor obtenido con el estudio del café, puede deberse a la mínima dedicación de los agricultores hacia este cultivo, dada su baja rentabilidad actual.

También los cítricos, las asociaciones café-cítricos, los viveros forestales y el frijol sembrado tienen requerimientos de MO apreciables. Aunque este último no es comercialmente atractivo al agricultor, por su baja rentabilidad, se siembra fundamentalmente para consumo familiar.

Cuadro 13. Descripción del total de mano de obra invertido por cultivo. (Tipo de cambio: Abril 1990= ¢92/US\$; Noviembre 1991= ¢133/US\$).

Cultivo	Número Parcelas evaluadas	Hora/DH ¹	Total DH por hectárea	Trabajo contratado			Total DH familiar
				Total DH	Precio por DH	Valor (¢)	
Anuales							
Frijol sembrado	1	6	337	253	360	91,20	84
Tabaco	1	8	287	197	511	100,64	90
Tiquisque	2	8	71	43	490	21,06	28
Maíz	4	8	46	28	378	10,51	18
Frijol tapado	1	6	41	30	348	10,50	11
Perennes							
Café	2	6	143	109	378	41,01	35
Cítricos	2	6	135	114	330	37,43	22
Plátano	1	6	51	27	360	9,77	24
Cacao	1	6	29	18	351	6,32	11
Asociaciones							
Café-cítricos	2	6	174	114	359	40,98	60
Viveros forestales	3	8	188	122	417	50,85	66

1/ DH = Dias hombre (equivalente al jornal diario)

El maíz mostró un menor valor (46 DH/ha) al indicado por Von Platen *et al.*, (1982) de 66 DH/ha, por ser también un cultivo poco rentable. Actualmente se siembra, sobre todo, para consumo familiar al igual que sucede con el frijol. El frijol tapado muestra el menor valor de todos los cultivos evaluados (41 DH/ha).

En lo referente a la MO contratada por cultivo el tabaco tiene la mayor demanda. También necesitan suficiente MO contratada el café y los cítricos, (por la cosecha); y los viveros forestales por el establecimiento de los almácigos y las actividades para la venta.

Ventajas de las cabras en sistemas agroforestales

En los Cuadros 1 y 3 se evidenció que la mayoría de los productores en la región no tienen tierra suficiente para mantener ganado vacuno. En las fincas con bovinos, los animales pastorean en pendientes pronunciadas donde crece poco el pasto proporcionando una cobertura inadecuada al suelo y favoreciendo la erosión (Beer y Heuveldop, 1989). También se aprecia (Cuadros 2 y 4) que es considerable la proporción de tierras abandonadas por su baja productividad.

La utilización de cabras lecheras en confinamiento total y alimentadas con pasto de corte y follaje de árboles, ofrece una alternativa adecuada al agricultor para la producción de leche, carne y estiércol. Aunque la técnica implica trabajo intensivo basado en el sistema de "corte y acarreo"; la productividad del sistema y la utilización de mano de obra familiar, hacen que esta actividad resulte productiva e interfiera poco con otras actividades de la finca (Beer y Heuveldop, 1989).

El menor espacio que requieren las cabras, en comparación con el ganado vacuno, permite a los agricultores reforestar las áreas de potreros y desarrollar actividades agroforestales acordes con su vocación y producir el forraje necesario para las cabras.

Existe una cantidad considerable de árboles y arbustos cuyo follaje es adecuado para alimentar cabras (Benavides, 1991), y que a su vez pueden utilizarse para conservar y mejorar el suelo. Su siembra permite controlar la erosión y pueden

establecerse en cercas vivas, en otros sistemas agroforestales (Espinoza y Camino, 1991) o en parcelas compactas en áreas marginales. Además, el estiércol de los animales, puede utilizarse para mejorar la productividad del suelo y la producción de forraje, disminuyendo los costos de fertilización.

La explotación de cabras lecheras para el consumo familiar, bajo sistemas agroforestales, permite no sólo mejorar el nivel de nutrición y salud de las familias, sino que posibilita el uso racional de los recursos naturales. También la explotación de cabras puede, eventualmente, convertirse en una actividad que genere una retribución económica suficiente para mejorar el nivel de ingresos del agricultor.

Conclusiones

Generales

- a) La superficie promedio de las fincas en el distrito de Candelarita de Puriscal es reducida, de acuerdo con la tendencia en la región.**
- b) Existe una cantidad considerable de tierra sin uso, debido principalmente a su degradación por un manejo inadecuado de los recursos.**

En la actividad agrícola

- a) El agricultor recurre con frecuencia al alquiler de terrenos para sembrar cultivos anuales. Por ser cultivos limpios estos favorecen el proceso de la erosión dadas las condiciones de la zona.**
- b) Se siguen cultivando granos básicos pero debido a su poca rentabilidad, se utilizan primordialmente para el consumo familiar.**
- c) El tabaco es un cultivo rentable, aunque implica una cantidad considerable de mano de obra. No obstante su cultivo tiende a disminuir en la región, mientras que sucede lo contrario con otros cultivos comerciales como los cítricos, tiquisque y chile dulce.**

- d) Los cítricos y los viveros forestales, mostraron los mejores índices económicos, convirtiéndose en cultivos de evidente rentabilidad.**
- e) La superficie sembrada de café se ha incrementado en la región, aunque la superficie cultivada por finca se ha reducido debido a la disminución del tamaño de las fincas. Este fenómeno se explica debido al incremento del número de fincas, pero con una menor superficie.**
- f) El café como monocultivo es poco rentable. Sin embargo los sistemas agroforestales (ej. cafetal arbolado), representan una alternativa de diversificación de las actividades e ingresos del agricultor, disminuyendo el riesgo del monocultivo y permitiendo la posibilidad de capitalizar con árboles maderables.**

En la actividad ganadera

- a) Los productores en la región no tienen suficiente tierra para manejar ganado bovino. El número de fincas con ganado vacuno, y el número de cabezas por finca se ha reducido debido a la degradación de los suelos y consecuente baja producción de forraje.**
- b) La mayoría de los productores con ganado, pastorean sus animales en terrenos con pendientes pronunciadas y pasturas mal manejadas que no proporcionan una cobertura adecuada al suelo, favoreciendo la erosión.**
- c) El área dedicada a potreros se ha reducido y parte de ellas se ha orientado hacia otras actividades agrícolas o se ha abandonado, por la degradación del suelo y su baja productividad.**
- d) El manejo de cabras lecheras en confinamiento y alimentadas principalmente con forrajes de corte y follaje de árboles y arbustos, es una actividad que se está adoptando cada vez más en el distrito.**
- e) El objetivo de la producción de leche de cabra es fundamentalmente el consumo familiar, participando en la actividad todos los miembros de la familia. Esto último**

disminuye los costos que pueda implicar su manejo intensivo. Esta actividad es una alternativa más adecuada que la producción bovina tradicional ya que implica un uso más racional, pero a la vez intensivo, de los recursos naturales.

- f) La crianza de cabras para la producción de leche ofrece una mayor rentabilidad que los cultivos de granos básicos, y otros como el café, cacao y plátano.

Bibliografía

- BEER, J.; HEUVELDOP, J. 1989. Análisis crítico de un proyecto agroforestal en Acosta y en Puriscal, Costa Rica. *In* Avances en la Investigación Agroforestal (1985, Turrialba, C.R.) Memoria de Seminario. Ed. por Beer, J.; Fassbender, H.; Heuvellop, J. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico N° 147. p. 90-104.
- BENAVIDES, J. 1991. Integración de árboles y arbustos en los sistemas de alimentación para cabras en América Central: un enfoque agroforestal. El Chasqui (C.R.) N° 25: 6-35.
- ESPINOZA, L. 1991. Ecología y economía para el progreso: cafetal arbolado. *In* Curso Tecnología del Café (1991, Santa Ana, C.R.). [Memorias]. Ed. por L. Espinoza. Puriscal, C.R., MAG/GTZ (PRODAF). s.p. (mimeo.).
- ESPINOZA, L.; CAMINO, R. DE. 1991. Ecología y economía para el progreso: propuesta de una estrategia para el uso racional de los recursos naturales, tomando como ejemplo Puriscal. *In* (1991, ? , C.R.) [Trabajo presentado]. Ed. por L. Espinoza. Puriscal, C.R., MAG/MIRENEM/GTZ (PRODAF). s.p. (Mimeo.).
- JIMENEZ, R.; QUIROS, O. 1991. Estudio de caso: microregión Acosta-Puriscal, Costa Rica. *In* Taller sobre Agricultura Sostenible en Centroamérica (1991, San José, C.R.) [Memorias]. Ed. por Jiménez, R.; Quirós, O. San José, C.R., IICA. 36 p.

- LAGEMANN, J.; HEUVELDOP, J. 1982. Caracterización y evaluación de sistemas agroforestales: el caso de Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. 23 p. (mimeo.).**
- NAVARRO, H. 1983. Evaluación bio-económica de sistemas de producción caprina semi-comercial en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 85 p.**
- PLATEN, H. VON. 1991. Programa para la recopilación de datos y evaluación de presupuestos parciales en cultivos asociados o en monocultura: manual. Turrialba, C.R., CATIE/GTZ. 20 p.**
- PLATEN, H. VON; RODRIGUEZ, P.; LAGEMANN, J. 1982. Sistemas de finca en Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. 146 p.**
- VAN MELLE, G. 1984. Estudio sobre la capacidad de uso de la tierra en dos áreas de las subregiones Puriscal y Cariagres, Costa Rica. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico N°. 40. 50 p.**

Información económica sobre la actividad caprina con pequeños agricultores en Puriscal, Costa Rica

Enrique Martínez¹ y Herbert Froemberg².

Resumen

En este informe se presentan los resultados de una evaluación económica, cuyo objetivo fue el de analizar la rentabilidad de explotaciones caprinas intensivas para la producción de leche destinada al consumo familiar. Se trabajó con cinco productores con cabras a lo largo de un año, en la comunidad rural de Candelarita en el cantón de Puriscal, provincia de San José, Costa Rica.

En el documento se describe la distribución del tiempo invertido en las principales actividades para atender a las cabras en la finca. También se analiza el aporte de la mano de obra familiar; los costos e insumos utilizados; así como los productos obtenidos de las cabras. Con la información anterior se realizó un análisis económico de la explotación caprina.

Se encontraron grandes diferencias entre los agricultores en cuanto al manejo, número de animales, y eficiencia en el trabajo, entre otros.

El uso del estiércol como abono para las parcelas, representa una economía para el agricultor ya que se sustituye en gran parte el abono químico, además de mejorar las condiciones físicas del suelo.

Dado que, dentro de los insumos utilizados en las explotaciones caprinas, el concentrado representa más del 50% de los costos, debe consolidarse un sistema de alimentación que disminuya la dependencia de los concentrados y que esté basado en una adecuada suplementación de forrajes arbóreos y arbustivos de alta calidad nutritiva altamente disponibles en la

*/ Adaptado del trabajo presentado en el 1er. Seminario Centroamericano de Agroforestería y Rumiantes Menores. Chiquimulas, Guatemala. Nov. 1992.

1/ Técnico, Proyecto de Desarrollo Agrícola y Forestal (PRODAF), Puriscal, Costa Rica.

2/ Ing. Agr. Coordinador Proyecto de Desarrollo Agrícola y Forestal (PRODAF), Puriscal, Costa Rica.

zona. Esto permitirá reducir una alta proporción de los costos de producción.

El análisis de rendimiento económico permitió establecer que la explotación caprina orientada a la producción de leche para el consumo familiar es rentable, en el área de Candelarita, Puriscal. El índice o razón beneficio/costo determinado, sin incluir la mano de obra, indica que por cada colón¹ que el agricultor invierte obtiene ₡ 1,70.

Introducción

La explotación caprina con énfasis en la producción de leche, es una actividad que ha tomado gran importancia en el área rural de Puriscal. En la actualidad se atienden ocho comunidades con cabras, involucrando a más de 50 agricultores. Asimismo, parte del éxito en esta actividad se debe al esfuerzo de varias instituciones nacionales, regionales e internacionales² que participan en este proyecto. Desde los inicios del proyecto, que implica fases de investigación, capacitación y transferencia, se ha enfatizado en los aspectos tecnológicos, existiendo poca información de tipo económico.

La región presenta terrenos quebrados con pendientes fuertes. Sus tierras, a pesar de no ser aptas para la ganadería, se destinan a esta actividad en un 65 y 49% en los cantones de Puriscal y Acosta, respectivamente; mientras que sólo un 7% en ambos cantones tienen capacidad para ello (Quirós y Jiménez, 1991; Venegas y Trejos, 1992). Lo anterior ha causado un grave deterioro del suelo debido a que es muy inestable y sin vegetación de cobertura permanente; al sobrepastoreo y a las altas precipitaciones en la época de lluvia.

La caprinocultura bajo estabulación permanente, y con un sistema de alimentación a base de forrajes herbáceos y arbóreos, representa una posibilidad de sustituir en parte, la ganadería

1/ US\$ 1,00 = 130 colones costarricenses.

2/ Asociaciones de productores, Centro Agrícola Cantonal de Puriscal, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Proyecto de Desarrollo Agrícola y Forestal de la GTZ (PRODAF), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) a través de sus proyectos Árboles Forrajeros/Cabras (GTZ) y Cuencas/RENARM, el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM) y el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA).

bovina de leche, a nivel de pequeños y algunos medianos productores.

Con la experiencia generada en esta primera comunidad, se pudo promover el establecimiento de cinco nuevos grupos en 1991 en otras comunidades. Pero por ser una actividad bastante reciente no se tenía información de índole económico, que permita comparar o analizar su rentabilidad.

El presente trabajo comprende, el registro y análisis de la información sobre diferentes aspectos de la actividad caprina para autoconsumo con familias campesinas. La información presenta mucha variación entre cada productor, por lo que se optó por presentar promedios de una muestra de cinco productores; entre los cuales existe variabilidad en cuanto a la eficiencia en el manejo de sus recursos.

Antecedentes

En agosto de 1989, un grupo de pequeños productores con cabras en Candelarita de Puriscal, se organizó con la finalidad de obtener el apoyo necesario para desarrollar sus actividades. Desde su inicio contaron con un macho reproductor para sus cabras, un botiquín comunal y algunos servicios tales como vacunación y desparasitaciones periódicas.

El sistema de manejo que emplean los productores para sus cabras, es el de confinamiento permanente. Para la construcción de las cabrerizas, el establecimiento de las parcelas de forraje y la compra de las cabras, recibieron asesoría y un crédito parcial de las instituciones antes mencionadas.

Objetivos

General

Generar información sobre aspectos económicos de la actividad caprina con el fin de orientar a las organizaciones e individuos que trabajan con esta especie.

Específico

Analizar la rentabilidad de la actividad con cabras, para la producción de leche destinada al autoconsumo, en explotaciones dedicadas al consumo familiar ubicadas en Candelarita, Puriscal.

Materiales y métodos

Ubicación de la zona de estudio

La comunidad de Candelarita pertenece al Cantón de Puriscal, Provincia de San José, y está ubicada a 60 km al Suroeste de San José a una altitud de 1000 msnm. La temperatura promedio anual es de 21°C y oscila entre los 19,6 y 22,9°C. La precipitación anual varía de 2000 a 2500 mm. La zona tiene un régimen de lluvias con dos estaciones bien marcadas: la lluviosa comprendida entre los meses de junio hasta mediados de diciembre y la de sequía en los meses restantes (Quirós y Jiménez, 1991; Barrantes *et al.*, 1985).

Información recabada

Mediante el uso de una encuesta dinámica, se recolectó información de cinco productores recopilando datos sobre:

- Labores diarias y tiempo invertido en ellas
- Insumos usados, cantidad y precio de ellos
- Número de cabras a través del año
- Producción de leche de las cabras y su destino
- Otros trabajos no rutinarios

Los datos se obtuvieron durante dos días consecutivos cada mes en el período comprendido entre marzo de 1991 y febrero de 1992. Con la información se efectuaron análisis económicos sobre costos, ingresos y beneficios de la actividad caprina.

Resultados y discusión

Variaciones en el rebaño caprino y la producción de leche

En el Cuadro 1 se presenta la variación observada a través del año, en lo que respecta a número de animales, cabras en ordeño y producción de leche. Los datos que se muestran representan valores promedio de los cinco productores estudiados. Lo primero que llama la atención en la información presentada, es el bajo número de cabras por productor. Esto se debe a que, actualmente en Puriscal, la actividad caprina se impulsa con la finalidad de que los productores obtengan leche para el consumo familiar. Se aprecia que el número de cabras es bastante estable a lo largo del año, mientras que el número de cabras en ordeño tiende a disminuir en el período de octubre a marzo. La producción de leche total y por cabra/día es mayor entre los meses de enero a junio, lo que parece indicar que para el pequeño número de animales que se manejan la disponibilidad de forraje no es una limitante durante la época seca.

Cuadro 1. Variación trimestral del número de animales y la producción de leche en explotaciones caprinas de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Variable ¹	Trimestre			
	Ene-Mar	Abri-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic
Cabras, N°	2,5 ±1,1	2,2 ±1,0	2,2 ±0,9	2,3 ±0,9
Cabras ordeño	1,0 ±0,6	1,3 ±0,9	1,3 ±0,9	0,7 ±0,7
Leche/cabra ordeño, kg	1,5 ±0,8	1,1 ±0,9	0,8 ±0,4	1,1 ±0,6
Leche/día/hato, kg	1,5 ±1,2	1,5 ±1,8	1,0 ±0,8	0,8 ±0,8

1/ Datos promedio de 5 explotaciones con 2,3 cabras total y 1,1 cabras en ordeño.

La información más detallada sobre las mismas variables se presentan en el Anexo 1. Es importante notar que tres de los productores lograron mantener una producción de leche constante por 10 o más meses mientras que los otros dos sólo alcanzaron que sus cabras tuvieran 8 o menos meses de lactancia.

La producción de leche (PL) varió desde 0,37 hasta 2,36 kg diarios, dando un promedio ponderado de 1,25 kg/hato. Estos datos corresponden a la producción del hato en ordeño durante el año. Si se analiza la producción de leche/animal en ordeño/día (PL/cabra en ordeño) se obtiene un rango que va desde 0,37 hasta 1,28 kg, con un promedio de 0,91 kg (Anexo 1).

En el Cuadro 2 se puede apreciar la gran variación encontrada, en lo que respecta a leche total producida durante el año y la producción de leche por cabra en el rebaño. Dicha variación puede deberse a diferentes factores, como la alimentación proporcionada a las cabras, la calidad genética de las mismas, y número de lactancia de la cabra, entre otros. Sin embargo, son también reflejo de los niveles de eficiencia biológica de cada productor y que repercutan en el valor de la producción de manera distinta.

Cuadro 2. Producción de leche obtenida por cada explotación durante el año, en Candelarita de Puriscal.

Productor	Leche, kg/año/hato (a)	Nº animales/hato Prom. anual (b)	a/b
P1	135	2,0	68
P2	532	2,8	191
P3	467	3,0	156
P4	861	2,6	331
P5	292	1,0	292

Uno de los principales problemas que repercute en la producción, es el mal manejo reproductivo. A lo largo del año la proporción de animales en ordeño fue del 47,1%, muy alejado del 70% que se define como adecuado. Esto es reflejo de largos períodos entre partos como consecuencia de celos que se pierden en las hembras. Este problema afecta de manera decisiva la productividad del hato e incide negativamente en la economía de las explotaciones.

También puede estar influyendo, en la baja proporción de animales en ordeño, lactancias cortas que implica un buen número de días con animales totalmente improductivos.

Principales actividades de manejo de las cabras

El seguimiento a las fincas permitió establecer que los trabajos más rutinarios son:

a) Alimentación

- Corte y acarreo de forrajes
- Picado del forraje
- Suministro de otros alimentos

b) Ordeño

c) Limpieza de las cabrerizas

Estas actividades se resumen en el Cuadro 3, en donde se presenta el tiempo mínimo y máximo, así como el promedio ponderado para cada una de ellas. Lo primero que llama la atención es que, el tiempo requerido para atender una explotación, es de alrededor de una hora y media, lo que no parece ser una limitante para una familia en el área rural. Así mismo, se observa que en el proceso de alimentación es donde se invierte más tiempo durante el día; y dentro de esta actividad, el corte y acarreo del forraje, es la que mayor tiempo requiere.

En el Cuadro 4 se complementa la información presentada en el cuadro anterior, con el nivel de participación de los miembros de la familia en las actividades. En este sentido, se observa que en promedio, tanto el hombre como la mujer dedican igual proporción de tiempo, mientras que los hijos tienen una participación significativamente menor. Al analizar la información por actividad, la participación de los miembros de la familia difiere sustancialmente. Los señores y en segundo lugar los hijos son los que se dedican más a la labor de alimentación de los animales. Lo contrario sucede con el ordeño, en donde son las señoras las que más intervienen, seguidas por el jefe de familia, similar a lo que sucede con la actividad de limpieza de la cabreriza. También es importante señalar que no se contrata personal para la actividad caprina y que al hablar de los hijos en este caso, se hace referencia a los mayores de nueve años que ya están en capacidad de poder ayudar a sus padres. Por último se presenta el tiempo requerido para las diferentes labores necesarias para criar una cabra.

Cuadro 3. Tiempo dedicado a las principales actividades, en una explotación caprina típica de Candelarita, Puriscal, Costa Rica¹.

Actividad	Tiempo, minutos/día		
	Promedio	Mínimo	Máximo
Alimentación			
Corta y transporte forraje	39	18	64
Picado del forraje	11	0	25
Suministro del alimento	14	7	25
Sub-total	64		
Limpieza de cabreriza	20	7	41
Ordeño	15	7	38
Total	99		

1/ Datos promedio de 5 explotaciones con 2,3 cabras total y 1,1 cabras en ordeño.

Cuadro 4. Distribución del trabajo dedicado a la atención de las cabras en un hato típico de Candelarita, Puriscal, Costa Rica¹.

Distribución del tiempo, %	Alimentación	Ordeño	Limpieza	Promedio
Para todo el hato				
Señor	60	30	36	42
Señora	15	56	54	42
Hijo	25	14	10	16
Para una cabra				
Min./día	28	14	9	51
Horas/mes	14	7	4	26

1/ Datos promedio de 5 explotaciones con 2,3 cabras total y 1,1 cabras en ordeño

El Anexo 2 muestra con mayor amplitud, los requerimientos de mano de obra y la distribución de trabajo familiar para atender a las cabras, por cada uno de los cinco agricultores encuestados.

Es importante agregar que, dentro de los cinco productores, se pueden encontrar grandes diferencias de edades, factor que muchas veces influye en la eficiencia del trabajo. Por lo general, el agricultor joven tiende a ser más práctico que un agricultor de 60 años o más.

Costos de la actividad caprina

Principales insumos

En el Cuadro 5 se presentan los insumos que con mayor frecuencia se utilizan en la producción caprina de Candelarita. Así mismo, se muestra su precio y costo de utilización. En orden de importancia se estableció la siguiente lista:

- Alimento concentrado
- Maíz
- Sal mineral
- Miel
- Desinfectantes
- Otros (como desparasitantes, vacunas, uso del macho, etc.)

Cuadro 5. Costos de los principales insumos usados en una explotación caprina típica de Candelarita, Puriscal, Costa Rica¹.

Insumo	Cantidad		Precio, ¢ ²		% del total
	Unidad	por mes	por unidad	costo ³	
Concentrado	kg	23,4	25,0	600	52
Maíz	kg	7,2	26,0	187	16
Sal Mineral	kg	0,7	175,0	122	11
Miel (melaza)	lt	2,6	17,5	45	4
Desinfectante	lt	0,04	345,0	14	1
Otros ⁴			187	16	
Total				1155	100

1/ Datos promedio de 5 hatos con 2,3 cabras total y 1,1 cabras en ordeño.

2/ 1,00 US\$ = 132 colones costarricenses (¢). 3/ Costo mensual(¢).

4/ Vacunas, desparasitantes, vitaminas, etc.

El costo total de los alimentos alcanza ¢1155,00 por mes, suma que el agricultor tiene que sacar del bolsillo, para un

hato promedio de 2,3 cabras. Resalta el uso de concentrado el cual representa más del 50% de los costos. El maíz aunque se produce dentro de la finca tiene un costo de producción similar al de mercado. Los demás insumos son adquiridos en establecimientos agroveterinarios del cantón, ya sea a través del grupo o por compras individuales.

Los gastos en alimentación pueden ser drásticamente disminuidos si se reemplazan, el maíz y el concentrado en la dieta, por forrajes arbóreos de alto valor nutricional y que son ampliamente disponibles en la zona. Efectivamente, datos preliminares de un módulo demostrativo con dos cabras ubicado en Turrialba, Costa Rica, indican que se pueden obtener hasta 4,0 kg/an/día como promedio anual, utilizando sólo forraje de Morera (*Morus* sp.) y parte de King grass en la alimentación.

Costos de establecimiento y funcionamiento

Al inicio de la actividad caprina el productor tiene que incurrir en gastos tales como: compra de las cabras, construcción de la cabreriza y establecimiento de especies forrajeras (alrededor 450 m²). Después únicamente tiene que cubrir los gastos de mantenimiento de la parcela de forraje y de los animales. Todos estos costos se resumen en el Cuadro 6, en donde el monto de la inversión inicial se ha distribuido en forma proporcional a un mes.

Actualmente, el valor promedio de una cabra, es de ¢12000,00 y se estima que tiene una vida útil de 6 años. De acuerdo a lo anterior, el valor de la inversión promedio por la compra de cabras en Candelarita (2,3 cabras) es de ¢27 600,00. El precio de una cabreriza rústica es de ¢6000,00 con una duración aproximada de cinco años. La inversión de ambos rubros alcanza los ¢453,93 mensuales, más un costo de depreciación de la parcela de forrajes de ¢26,43, lo que arroja una suma de ¢480,39 en el costo mensual de establecimiento de la actividad.

Como también se aprecia en el Cuadro 6, los costos de funcionamiento son de ¢300,00 al mes y se deben básicamente a la compra de fertilizantes y uso de mano de obra para deshierbas, aplicación de fertilizante, etc. Considerando tanto los costos de inversión como los de funcionamiento, se obtiene una cifra de ¢ 780,4 mensuales.

Cuadro 6. Costos de establecimiento, funcionamiento y cuota mensual de depreciación, de una explotación caprina típica en Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Descripción	Costos de inversión en colones (₡)				
	Inicial	Final	Difer.	Vi, años	DM ¹
Cabreriza	6000	2000	4000	5	85,32
Cabras	27600	6900	20700	6	368,61
Forrajes	3000	800	1200	5	26,43
Total DM¹					480,36

Costos de funcionamiento en colones (₡)	
Fertilizantes ²	150,00
Mano de obra ³	75,00
Uso del suelo ⁴	75,00
Total funcionamiento mensual	300,00

1/ Depreciación mensual calculada según la siguiente fórmula:

$$DM = \frac{\left[Vi - \frac{Vf}{qn} \right] \times \frac{qn(q-1)}{qn-1}}{12}$$

Donde: DM = Depreciación mensual;
 Vi = Vida útil; Vf = Valor final;
 q = Factor interés (5%/100+1)ⁿ y
 n = Vida útil en años

* Se asume una tasa de interés real, es decir intereses en el mercado menos tasa de inflación.

2/ 30 kg/año/450 m²

3/ Aplicación de fertilizantes, deshierbas, etc. (₡75,00/hora)

4/ Precio de alquiler a ₡20 000,00/ha por año

Los costos totales de la actividad caprina, tanto de establecimiento como funcionamiento; más los insumos y el valor de la mano de obra se sintetizan en el Cuadro 7. Sin tomar el valor de la mano de obra, los costos llegan a ₡1 935,00 por mes, y de ellos el costo de los alimentos comparados fuera de la finca representan el 49%.

A continuación, se hace un cálculo teórico del valor de oportunidad que tendría la mano de obra dedicada a la explotación caprina. Sin embargo, conviene aclarar que las estimaciones anteriores no son en realidad aplicables al caso particular del presente estudio ya que se trata de productores que tienen cabras para producir leche para el consumo familiar. En

este sentido, hay que considerar que la mano de obra familiar dedicada a actividades que tienen como destino proveer un producto para el hogar, se emplea en su mayoría en horarios que no compiten con los horarios normales de trabajo, por lo que en realidad no es factible aplicarles un valor de oportunidad. Por ejemplo un productor que tiene una explotación como las encuestadas (dos cabras), puede ordeñar a las cabras y dejarles el forraje cortado antes de irse a trabajar. Así mismo, si la limpieza de la cabreriza la realiza la mujer como regularmente sucede, ella la hará como otra actividad dentro de sus quehaceres domésticos.

Cuadro 7. Resumen de los costos directos e indirectos en cuotas proporcionales a un mes de una explotación caprina típica de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Descripción	Monto en colones/mes	%
Establecimiento	480,36	8,2
Funcionamiento	300,00	5,1
Costos corrientes		
Insumos	1 155,00	19,6
Mano de obra (50 hrs/mes) ¹	3 950,00	67,1
Total	5 885,36	100,0

1/ La mano de obra aportada por el ama de casa se valora a ¢50,00/hora; la del productor a ¢100,00 y la de los hijos menores de 15 años se le aplica un factor 0,5.

Hecha la aclaración anterior, si se le da un valor a la mano de obra familiar, similar a los salarios pagados en la zona, para el productor el valor es de ¢100,00 la hora, mientras que para la mujer se estima en la mitad de esto o sea ¢50,00 por hora. Por su parte para los hijos menores de 15 años se aplica un factor de 0,5 en el número de horas aportados por ellos. La señora aporta un 42% de las 50 horas mensuales lo que representa ¢1050,00, (21 horas x ¢50,00) y las restantes 29 horas son ¢2900,00 aportadas por el agricultor y los hijos. Así, el valor de oportunidad de la mano de obra familiar alcanza un monto de ¢3950,00 al mes que sumado a los ¢1935,00 (de costos de establecimiento, funcionamiento e insumos mensuales) da un total de ¢5885,00 por mes.

Valor de la producción de la actividad con cabras

La producción mensual de leche obtenida con las cabras se muestra en el Cuadro 8. Aunque como se mencionó anteriormente, el total de la producción se destina para el consumo de la familia, los productores informaron que el precio de venta promedio de un kilo de leche es de ₡90. Con este precio se obtiene un valor de producción para la leche de ₡3 420 al mes.

Cuadro 8. Valor de la producción mensual en una explotación caprina típica de Candelarita, Puriscal, Costa Rica¹.

Producto	Unidad medida	Precio unitario, ₡	Cantidad	Valor colones
Producción del hato²				
Leche	kg	90,0	38,03	3420
Estiercol	kg	2,5	1750,00	437
Crías hembras	Unid.	3000,0	0,20	600
Total				4457
Producción de 1 cabra				
Leche	kg	90,0	16,50	1485
Estiercol	kg	2,5	76,00	190
Crías hembras	Unid.	3000,0	0,09	261
Total				1936

1/ Datos promedio de 5 hatos con 2,3 cabras total y 1,1 cabras en ordeño

2/ 2,3 cabras por hato y 1,1 cabras en ordeño.

3/ Promedio de 1,25 kg/hato/día x 30,4 días

Hay otros dos productos con valor económico para el caprinocultor los cuales son: el estiércol y las crías hembras, y que ambas suman un monto de ₡1037 al mes.

El estiércol de cabra se utiliza para abonar las parcelas con especies forrajeras y otros cultivos. La producción de estiércol de una cabra de 40 kg de peso promedio se estima en 2,5 kg por día. Si al estiércol de cabra se le dá un valor igual al precio de la gallinaza; este último tomado como referencia ya que es el abono de origen animal más conocido en la zona, se obtiene una cifra de ₡2,50 por kilogramo.

Asumiendo que en promedio en los hatos se obtienen 2,4 crías por hembra por año, se puede establecer un índice de 0,2 crías por mes. El precio de venta que se puede obtener por una cría al destete es de ₡3000,00. La suma de los beneficios brutos de la producción alcanza los ₡4457,00 mensuales por cabreriza de 2,3 animales.

Rendimientos económicos

En el Cuadro 9 se presentan los rendimientos económicos que se obtienen de la actividad caprina. Como se aprecia en el cuadro anterior, al no incluirse la mano de obra en el análisis se obtiene un beneficio neto de ₡ 2522. Por el contrario si se considera el valor de la mano de obra se obtiene un valor negativo de -₡1428 por mes. Sin embargo, con anterioridad se explicó la no conveniencia de incluir la mano de obra en el análisis económico de actividades orientadas a la obtención de productos para autoconsumo.

Cuadro 9. Rendimientos económicos mensuales obtenidos en una explotación caprina típica de Candelarita, Puriscal, Costa Rica.

Descripción	Costo oportunidad mano de obra			
		100%	0%	
Valor de la producción, ₡	4457		₡4457	
Gastos en insumos	1155		1155	
Costos de establecimiento	480		480	
Costos de funcionamiento	300		300	
Valor de la mano de obra	3950			
Total costos, ₡	5885	5885	1935	1935
Beneficio neto		-1428		2522
Razón Beneficio/costo		0,56		1,70
Beneficio/hora de trabajo		51,00		

El índice o razón beneficio/costo determinado, sin incluir la mano de obra, indica que por cada colón que el agricultor invierte obtiene 1,7.

Conclusiones y recomendaciones

El objetivo principal de los productores al tener cabras en sus fincas, es mejorar la dieta de su familia, aprovechando los recursos con que cuenta, tales como tierra (área limitada), mano de obra, forraje de árboles y arbustos intercalados en sus cultivos, entre otros.

La actividad caprina a nivel del pequeño agricultor aún no se ha orientado hacia la venta de la leche y otros productos de las cabras. Sin embargo, dos de los caprinocultores estudiados obtienen producciones que les pueden permitir pasar a un sistema comercial rentable. De acuerdo a lo observado en el caso particular de estos dos productores, la buena producción de leche obtenida está en función de aspectos como:

- a) El uso de cabras mejoradas con alto potencial lechero y de gran tamaño, lo cual se logra a través de una buena alimentación desde pequeñas.**
- b) Manejo reproductivo y productivo eficiente, manteniendo al menos una cabra en producción durante los doce meses del año. En este caso el ideal es tener 3 hembras adultas en la finca, para lograrlo.**
- c) Contar con la parcela de forrajes cercana a la cabreriza, con lo cual se minimiza la labor de corte y acarreo que es la que ocupa mayor cantidad de tiempo y facilita que los animales siempre dispongan de alimento. No obstante lo anterior, las producciones referidas pueden mejorarse ostensiblemente y no deben tomarse como cifras ideales.**

El uso del estiércol como abono para las parcelas, representa una economía para el agricultor ya que se sustituye en parte el abono químico, además de mejorar las condiciones físicas del suelo.

Dado que dentro de los insumos utilizados en las explotaciones caprinas, el concentrado representa más del 50% de los costos, debe consolidarse un sistema de alimentación con una adecuada suplementación de forrajes arbóreos y arbustivos de alta calidad nutritiva como la Morera (*Morus* sp.) y la Amapola (*Malvaviscus arboreus*) que se adaptan bien a la condiciones

climatológicas de la zona. Esto permitirá reducir una alta proporción de los costos de producción.

El análisis de rendimiento económico permitió establecer que la explotación caprina orientada a la producción de leche para el consumo familiar es rentable, siempre y cuando no se considere la mano de obra familiar como pagada.

Reconocimientos

Colaboraron en la revisión de este informe el Dr Henning Von Platen del Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ; el Dr. Federico Holmann del Proyecto Sistemas Silvopastoriles del CATIE; la Dra. Tania Ammour del Proyecto CATIE/OLAFO; el Ing. Miguel Vallejo del Proyecto Arboles Forrajeros/Cabras CATIE/GTZ. La realización de este trabajo fue gracias al aporte técnico y financiero del Proyecto de Desarrollo Agroforestal (PRODAF), el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), el Centro Agrícola Cantonal de Puriscal, el Proyecto sobre Arboles Forrajeros y Cabras CATIE/GTZ y el proyecto CATIE/CUENCAS/RENARM.

Bibliografía

- BARRANTES, J.; LIGO, A.; ROSALES, A. 1985. Atlas climatológico de Costa Rica. San José, C.R., MAG. s.p.
- HARWOOD, R. 1986. Desarrollo de la pequeña finca. San José, C.R., IICA. p. 99-112.
- HEUVELDOP, J.; ESPINOZA, L. 1983. El componente arbóreo en Acosta y Puriscal. San José, C.R., Lil. p. 22-27
- IMBACH, A. 1987. Análisis económico y financiero de pequeñas fincas con sistemas mixtos de producción. Turrialba, C.R., CATIE. 77 p.
- QUIROS, O.; JIMENEZ, R. 1991. Estudio de caso microregión Acosta y Puriscal. *In* Taller Agricultura Sostenible a Laderas Centroamericanas (1991, San José, C.R.). [Memorias]. San José, C.R., IICA. p. 1, 8-12.

VAHRSON, W. 1992. Erosión y pérdida de nutrientes en Cerbatana de Puriscal. Heredia, C.R., Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Geográficas. p. 2-7.

VENEGAS, R.; TREJOS, V. 1992. Estudio socioeconómico y alternativas de producción en Puriscal y zonas aledañas. s.l., Unidad Técnica Nacional. p 17-23.

ANEXOS

Anexo 1. Variaciones en animales del hato (At), animales en ordeño (Ao) y producción de leche (Pl) del hato durante el año en L/día.

Agricultor	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	Promedios individ.
(1) Anim/hato	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,08
Anim, ordeño	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,41
Leche total	1,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,15
Leche/Cab/ord	1,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,37
(2) Anim/hato	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	2,75
Anim, ordeño	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00
Leche total	0,0	0,0	2,8	2,5	1,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,30
Leche/Cab/ord	0,0	0,0	2,8	2,5	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,30
(3) Anim/hato	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,00
Anim, ordeño	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,25
Leche total	2,5	2,5	1,8	0,9	1,1	0,7	0,7	2,8	1,4	1,4	0,4	0,2	1,28
Leche/Cab/ord	1,2	2,5	1,7	0,9	1,1	0,7	0,7	1,4	1,4	0,7	0,4	0,2	1,02
(4) Anim/hato	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,58
Anim, ordeño	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,00
Leche total	1,4	7,7	2,1	2,1	2,1	2,1	1,4	0,7	1,1	0,7	3,5	3,5	2,38
Leche/Cab/ord	1,4	2,6	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4	0,7	1,1	0,7	1,8	1,8	1,19
(5) Anim/hato	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00
Anim, ordeño	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,67
Leche total	1,4	1,4	0,7	0,5	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,54
Leche/Cab/ord	1,4	1,4	0,7	0,5	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	0,81

Anexo 2. Requerimientos de mano de obra por productor por día

Item	Unidad	Agricultores					Promedio
		1	2	3	4	5	
Proceso de alimentación							
Cabras	Nº.	2,0	2,8	3,0	2,6	1,0	2,3
Distancia a la parcela	m	100,0	100,0	20,0	200,0	*	
Corta y transporte	min	64,0	53,0	18,0	32,0	24,0	38,0
Picado del forraje	min	25,0	10,0	0,0	17,0	5,0	11,0
Suministro de alimento	min	23,0	7,0	9,0	25,0	7,0	14,0
Total	min	111,0	70,0	27,0	74,0	36,0	64,0
Distribución del trabajo							
Señor	%	91,0	80,0	77,0	36,0	17,0	60,0
Señora	%	0,0	14,0	23,0	18,0	21,0	15,0
Hijo	%	9,0	6,0	0,0	46,0	62,0	25,0
Actividad de ordeños							
Nº. de ordeños por día	No.	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Nº. de cabras ordeñadas	No.	1,0	1,0	1,3	2,0	1,0	1,3
Tiempo por un Día	min	10,0	13,0	7,0	38,0	8,0	15,0
Tiempo en un ordeño	min	5,0	6,5	3,5	19,0	4,0	
Distribución del trabajo							
Señor	%	75,0	32,0	0,0	11,0	33,0	30,0
Señora	%	0,0	68,0	100,0	89,0	22,0	56,0
Hijo	%	25,0	0,0	0,0	0,0	45,0	14,0
Actividad de limpieza							
Tiempo/día	min	25,0	7,0	8,0	41,0	20,0	20,0
Distribución del trabajo							
Señor	%	100,0	45,0	0,0	8,0	25,0	36,0
Señora	%	0,0	36,0	100,0	88,0	46,0	54,0
Hijo	%	0,0	19,0	0,0	4,0	29,0	10,0

*/ No tiene parcela forrajera

Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal con cabras en el trópico húmedo

Francisco J. Oviedo¹, Jorge E. Benavides²
y Miguel Vallejo¹

Introducción

Una gran proporción de las familias rurales de América Central viven en condiciones precarias de salud y nutrición. Más del 80% de los productores rurales poseen menos de 10 hectáreas de tierra que generalmente son explotadas de manera extensiva y con un uso inadecuado del suelo, el agua y los bosques. En la mayoría de estas fincas la productividad es baja y gran parte de las alternativas tecnológicas que se utilizan no son suficientes para resolver los problemas fundamentales de los productores.

Con el propósito de contribuir a resolver algunos de los problemas arriba mencionados, se desarrolló un modelo de explotación agroforestal con cabras en el que se integran tecnologías sobre árboles forrajeros evaluadas en los últimos años. Actualmente más de 200 productores manejan cabras bajo este sistema, en zonas quebradas de los cantones de Desamparados, Acosta y Puriscal en San José, Costa Rica. En este módulo la alimentación de los animales se basa en el forraje de árboles y arbustos, de conocidas características forrajeras, que pueden ser producidos en las cercas vivas y en pequeñas parcelas dentro de la finca. Las cabras son manejadas totalmente confinadas en instalaciones rústicas construidas con materiales locales y con capacidad para 2 ó 3 cabras adultas.

Para efectos de investigación, control del sistema y capacitación, en 1991 se instaló en terrenos de la Finca de Ganadería del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica, un módulo demostrativo. Este módulo se compone de un corral para dos cabras y un área sembrada, con Morera (*Morus* sp.), Poró

*/ Presentado en el 2do. Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería con Rumiantes Menores. 15-18 nov. 1992, San José, C.R.

1/ Ing. Agr. Zoot. Estudiante de Postgrado en Agroforestería del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

2/ M.Sc. Sub-unidad de Árboles Forrajeros y Rumiantes Menores, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

(Erythrina berteroana) y King grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*). Las dos cabras son animales de alto nivel productivo y la Morera y el Poró son dos de las especies leñosas con más potencial forrajero evaluadas en los últimos años.

Esta instalación permite evaluar, de manera detallada, los diferentes componentes del sistema, y sus interacciones, tanto desde el punto de vista biológico, como productivo y económico. En el presente documento se presentan los resultados de una evaluación correspondiente a los 2,6 años que tiene de funcionamiento el módulo. En el trabajo se han determinado: a) los índices productivos de los animales; b) el uso de la mano de obra para la ejecución de las diferentes actividades del módulo y c) la rentabilidad financiera y económica del módulo hasta octubre de 1993.

Materiales y métodos

Localización

El módulo está ubicado en el área experimental de la Unidad de Árboles Forrajeros y Rumiantes Menores del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica. El CATIE se encuentra entre los 9° 53' latitud norte y 83°38' longitud oeste, a una altitud de 602 msnm. La precipitación media anual es de 2599 mm distribuida más o menos uniformemente durante todo el año. La temperatura media anual es de 22,1°C y la humedad relativa es de 90,4%. La zona de vida corresponde al bosque muy húmedo premontano tropical según la clasificación de Holdridge (1978).

Descripción

El módulo fue construido en marzo de 1991. Para la construcción del corral se utilizaron materiales disponibles en las fincas (corteza de pejobaye para el piso y los comederos, hoja de caña de azúcar para el techo y ramas de teca para las divisiones). Además se utilizaron clavos y horcones curados. Los detalles se observan en las Figuras 1 a 5 del Anexo. Para el control de los factores ambientales y sanitarios la construcción implica que el piso sea elevado y ranurado, los comederos externos y que los animales gocen de una buena ventilación.

El piso elevado, además de permitir una buena evacuación de las heces y la orina, permite recuperar todo el estiércol y parte de la orina de los animales. El piso debe construirse a una buena altura del suelo para facilitar la extracción del estiércol (Figuras 1 y 2 del Anexo). Los comederos deben ser lo suficientemente anchos y profundos para poder utilizarlos tanto para el suministro de ramas enteras como de forrajes picados o concentrados (Figuras 1 y 3 del Anexo). También el acceso de los animales a estos comederos debe tener forma de cepo para impedir que las cabras, por sus hábitos de consumo, desperdicien parte del alimento (Figura 5 del Anexo). El ordeñadero es sencillo y construido de los mismos materiales del corral.

El área destinada a la producción de forraje se divide en dos lotes. El primero está plantado con Poró y Morera en un área de 775 m² y el segundo con pasto King grass y Poró en 425 m². En ambos casos el Poró está sembrado a una distancia media de 1,3 m entre surcos y 1,5 m entre árboles (5128 árboles/ha). La Morera se sembró a una distancia de 40 - 50 cm (aproximadamente 17 000 plantas/ha) entre estacas e intercaladas a lo largo de las líneas de Poró. El pasto está sembrado entre las líneas de árboles. Nunca se utiliza fertilizante químico y en su lugar se utiliza el estiércol producido por las cabras, el follaje del Poró asociado y los residuos de alimento (rechazo) que quedan en el comedero. De esta forma se establece un relación en dos sentidos, que favorece la sostenibilidad del sistema. El hecho de que las cabras se manejen en confinamiento total, el uso intensivo de árboles y arbustos en su alimentación y la fertilización orgánica implican un método no tradicional de reforestación, y de racionalización en el uso del suelo.

Dos cabras (Saanen x Toggenburg) de elevada producción de leche se confinaron en el módulo, el cual hasta la fecha, se maneja sin las crías. A los animales se les suministra únicamente pasto King grass, hojas de Morera, sal mineral y agua y se ordeñan (sin suplementación en el comedero) dos veces por día, mientras que el forraje se distribuye cuatro veces al día. Para que el módulo sea manejado de la forma más natural posible, un trabajador recibe como pago la leche producida y las actividades de manejo cotidiano del módulo las lleva a cabo fuera de las horas de trabajo.

Información recolectada

Para el presente estudio se analizó la información de los registros del módulo y de los gastos que se hicieron para su construcción. Los costos de plantación de la Morera y del King grass asociados con Poró se estimaron en base a los costos de establecimiento de una hectárea y a la densidad usada en esta plantación.

Los registros analizados fueron:

- a) Producción de leche, de marzo de 1991 a octubre de 1993.
- b) Peso corporal, de marzo 91 a octubre 93.
- c) Consumo y rechazo de alimento, de abril a octubre del 93.
- d) Mano de obra utilizada en cada una de las actividades, de abril a octubre del 93.
- e) Reproducción (montas, partos, crías).
- f) Inversiones realizadas.

Para los análisis económicos se utilizó el precio que paga la planta procesadora de leche de cabra ubicada en el Alto de Ochomogo, Cartago, Costa Rica. Se tomó en cuenta la tasa de cambio de colonas a dólares y el costo del salario mínimo, desde el mes de marzo del 91 a octubre del 93.

Análisis realizados

Todos los valores se convirtieron a dólares americanos de acuerdo a la tasa vigente en el momento y se usaron valores medios para los años 91/92, 92/93 y 93 (7,5 meses).

Se realizó un análisis ex-post, tanto financiero como económico (considerando como cero el costo de oportunidad de la mano de obra) utilizando una tasa de actualización del 5% que es la tasa real media. También se hizo un análisis ex-ante para un proyecto hipotético usando los índices y costos encontrados en el análisis del módulo lechero.

Resultados y discusión

Tiempo utilizado en las actividades de manejo

Al analizar los registros, se encontró que las actividades se realizan en cuatro horarios durante el día y que corresponden a

las horas comprendidas entre las 5:00 y 7:00 am; 9:00 - 9:30 am; 11:00 am - 12:30 pm y 2:00 a 5:00 pm. Durante estos períodos, el trabajador no realiza labores en la Unidad ya sea porque no ha entrado a trabajar, por que es su momento de descanso o por que ya ha salido del trabajo.

Por la mañana, antes de las 7:00 am, se hace el primer ordeño, se suministra la Morera y se pesa el rechazo de King grass. Entre 9:00 y 9:30 se da la segunda parte de la Morera y se limpia la instalación. Entre 11:00 am y 12:30 pm se ofrece la primera parte del King grass y entre 2:00 y 5:00 pm se corta forraje de King grass y Morera, se poda el Poró y se chapea el terreno o se riega el estiércol si es necesario (\pm cada 2 meses). Una vez a la semana se reemplaza la sal mineral y el agua una vez por día.

Entre las diferentes actividades se usan 94 minutos como promedio diario para el manejo del módulo. De ellos, el 39% corresponde al corte y acarreo del forraje, a la poda del Poró y a la chapia de la parcela cortada. Así mismo el 30%, en dos horarios, es necesario para deshojar la Morera, picar el pasto y colocar el forraje en el comedero. Para el ordeño se ocupa el 19%, 10 minutos por la mañana y 8 en la tarde y, finalmente el 12% se dedica a la limpieza de la instalación. Cabe resaltar que en este tiempo se incluye el utilizado para pesar y anotar la producción y la cantidad de forraje ofrecido y rechazado (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tiempo y jornales utilizados en las diferentes actividades que se realizan en un módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Actividad	Minutos por día	Jornales por año
Poda, limpia, corte y acarreo de forraje	37	28,1
Deshojar, picar y dar forraje	28	21,3
Ordeño	18	13,7
Limpieza, instalación	11	8,4
Fertilización estiércol		4,0
Mantenimiento instalaciones		1,0
Total	94	76,5

Los resultados coinciden con los obtenidos por Martínez y Fromberg (1992) cuando analizaron el tiempo medio empleado en actividades de manejo de módulos por cinco familias en otra zona del país. En ellas se cuenta con un promedio de 2,3 cabras, con 1,1 cabra en ordeño/día y se utilizan 99 minutos para todas las actividades; de los cuales el 42% es aportado por la mujer, 42% por el hombre y 16% por niños mayores de 9 años. Navarro (1983) encontró que se utilizan 4,1 horas en cabras en manejo semi-intensivo en hatos con más de 15 animales.

Indices productivos y alimentación

Los índices zootécnicos alcanzados en el módulo agroforestal del CATIE se muestran en el Cuadro 2. Resalta la duración de lactancia que, en promedio fue de 14,6 meses para las dos cabras. Una de ellas en dos lactaciones ha tenido 13,5 meses de duración y la otra 19 meses en una sola lactancia. Esta última lleva 13 meses en su segunda lactancia y se espera que llegue a los 17 ó 18 meses ya que hasta en el mes de octubre fue cubierta. El período seco fue de apenas 37,3 días, pero hasta la fecha no se han percibido efectos negativos entre lactaciones sucesivas. Lo recomendable son 10 meses de lactancia y dos meses de período seco. El peso promedio se ha mantenido y es de 50 kg por cabra. El promedio de peso de las crías al nacimiento fue de 3,7 kg/animal y superior al logrado en el rebaño experimental del CATIE. Los tres partos que han ocurrido en el módulo han sido gemelares.

En promedio el suministro de pasto para las dos cabras fue de 12 kg de materia verde de hoja de Morera y 11,1 kg de King grass (Cuadro 3). La Morera fue consumida en su totalidad y el King grass tiene un rechazo del 14%. El consumo total por animal y por día es de 9,5 kg/día en base verde. Esta cantidad equivale a un consumo de materia seca (MS) del 5,1% del peso vivo (PV) con una variación de 4,5 a 5,5% para las dos cabras. Por los niveles de producción alcanzados (5,0 kg por día en el pico de lactación) por una de las cabras, es posible suponer consumos hasta del 6,0% del PV en los meses pico.

El uso anterior de forraje significa cortar 18,3 plantas de Morera y 8,0 macollas de King grass para llenar los suministros diarios. En vista de esto, y tomando en cuenta que el período de recuperación fue de alrededor de 90 días, se hizo necesario acarrear Morera de una plantación ubicada fuera de la parcela del

módulo. La cantidad "importada" equivale a un 27 - 30% del área de la parcela. Para los cálculos económicos el área real existente (775 m²) se incrementó en un 30% más, que vendría a ser 1008 m² como área de Morera.

Cuadro 2. Índices zootécnicos de cabras confinadas en un módulo demostrativo agroforestal con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Producción leche	Promedio	Año 1	Año 2	Año 3
Meses lactancia	14,6 ¹			
Crías por parto	2,0			
Peso crías nac., kg	3,7			
Leche, kg/an/día	2,0 ²			
Leche, kg/módulo/día	4,0			
Días secos	37,3			
Peso/cabra, kg	50,0 ³			
Total		1223,0⁴	1505,9⁵	1110,5⁶
Prod/módulo/día		3,4	4,2	5,0
< prod. mensual		42,8	71,4	122,7
> prod. mensual		145,1	189,1	207,9
< prod/módulo/día		1,4	2,3	4,0
> prod/módulo/día		5,2	6,1	6,7
1/ 3 lactancias/cabra.	2/ Datos de 31,5 meses	3/ Promedio de 6 crías		
4/ Del 03/91 al 03/92.	5/ Del 03/93 al 10/93.	6/ Del 03/93 al 10/93		

Cuadro 3. Sistema de alimentación utilizado en un módulo demostrativo agroforestal con cabras en Turrialba, Costa Rica.

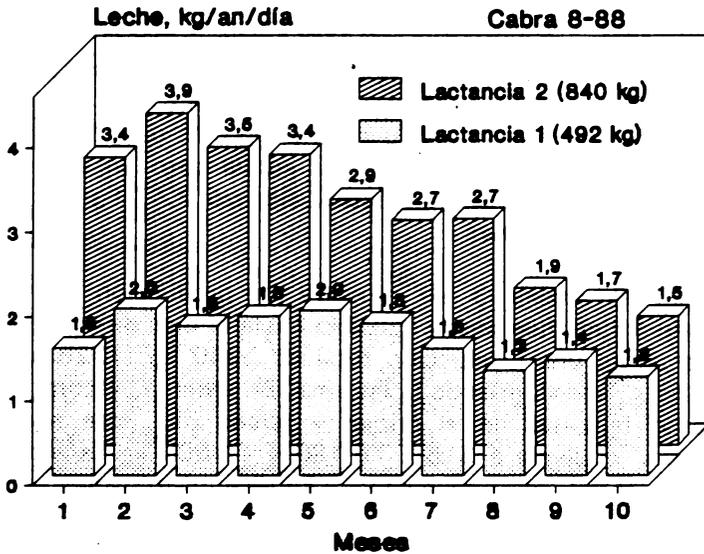
Parámetro	Cantidad	Observaciones
King grass		
Suministro, kg MV/día	12,00	2 cabras
Rechazo, kg MV/día	1,57	Tallo
Consumo, kg MV/día	9,53	
Consumo Morera, kg MV/día	12,00	Sólo hojas
Consumo total MS, % PV	5,14	De 4,5 a 5,5
King grass, macollas	8,00	8 macollas/día
Morera, plantas	18,30	18,3 plantas/día
Consumo sal, kg/día	0,30	25 kg pecutrín/3 qq sal

Durante el tiempo que ha transcurrido (31,5 meses) las cabras no han presentado ningún problema sanitario y solamente al secarse (una vez al año) se les ha aplicado desparasitante, aunque no presenten síntomas. El consumo de sal mineral es alto, pero esto se debe a que la forma del recipiente permite que los animales derramen gran parte, lo cual puede remediarse usando un dispositivo más grande.

La producción de leche alcanzada en el módulo como promedio durante 31 meses fue de 4,0 kg/día/módulo, (promedio de 2 kg leche/cabra/día). Este valor es superior al encontrado por Martínez y Froemberg (1992) en 5 módulos de Puriscal con 0,91 kg/cabra/día. En el mismo sitio Vallejo y Von Platen (1993) reportan 1,4 kg de leche/cabra/día como promedio de 7 módulos familiares con dos cabras en promedio, en la zona de Puriscal y Acosta usando forrajes arbóreos y suplemento con concentrado comercial en ambos casos. Navarro (1983) menciona una producción de 1,3 kg/cabra/día en cabras suplementadas con 0,8 Kg de concentrado/día, en explotaciones comerciales del Valle Central en Costa Rica.

En las Figuras 1 y 2 y en los Anexos 1 y 2 se puede observar que la producción de leche ha ido aumentando conforme aumenta el número de lactancias en ambas cabras. La cabra más productora incrementó en 47,1% su producción en la segunda lactancia con respecto a la primera, tomando como base la producción a los 300 días. En la otra cabra este incremento fue del 70,8%. Con la mejor cabra del módulo (2-88) la producción a los 7 meses en la tercera lactancia casi ha alcanzado los 700 kilos de leche, lo que hace presumir que a los 300 días superará los 900 kg.

En las Figuras 1 y 2 también se muestra el efecto del cambio de manejo sobre el comportamiento productivo de las cabras. La cabra 2-88 pasó del hato experimental, donde se manejaba junto con 120 animales más, al módulo contando con cuatro meses de producción de su primera lactancia. Puede observarse que, al pasar a un manejo individual con menor competencia y mejor alimento, incrementó su producción de leche y alcanzó un pico de lactación, mayor al primero, en el sexto mes equivalente a 2,29 kg leche/día. En la tercera lactancia el pico se alcanzó en el segundo mes con un promedio de 4,14 kg/día y llegó, en la semana pico, a 5,0 kg/día.



Lactancia 1 (587 kg)
 Lactancia 2 (868 kg)

Lactancia 3 (691 kg)

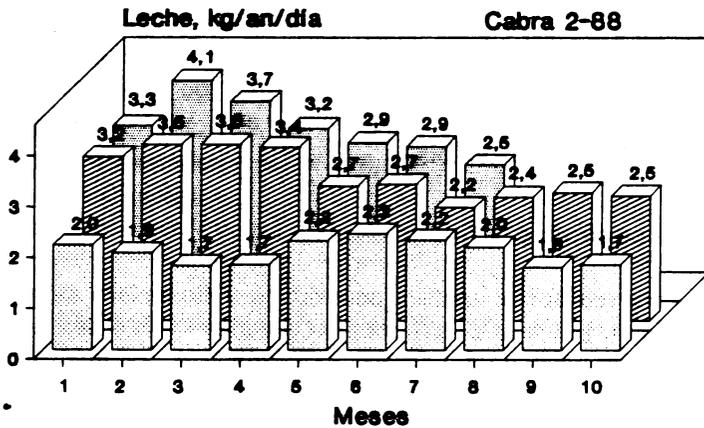


Figura 1. Producción de leche de las cabras de un módulo demostrativo agroforestal en Turrialba, Costa Rica.

El promedio de 7 meses de lactancia fue de 3,23 kg/día lo que demuestra que con animales de buen potencial genético, y

alimentados sólo con King grass, Morera y sal mineral, es posible alcanzar una producción igual o superior a la lograda con el uso de concentrado. También la producción de la cabra 8-88, que entró al módulo en el tercer mes de lactancia de su segunda lactación, tuvo un comportamiento similar, pero con el pico de lactación en el quinto mes. Tuvo un poco más de 18 meses de lactación con un promedio de 1,45 kg/día pero en su tercera lactancia (su segunda en el módulo) alcanzó 2,47 kg con 3,93 kg/día en el segundo mes.

En el Anexo 3 se muestra la producción por mes calendario del módulo desde su inicio hasta el mes de octubre del 93, que arroja una producción total de 3940 kg (1328 kg/año calendario). Transformando la información anterior, y corrigiendo los meses faltantes en el primer y tercer año, este nivel de producción equivale a 8180, 10 180 y 12 060 kg/ha/año para los años 1, 2 y 3, respectivamente, En este mismo Anexo puede observarse que la producción por día/módulo varió de 1,3 hasta 6,7 kg/módulo/día cuando se ordeñaban las dos cabras. Lo anterior muestra problemas de ineficiencia en el manejo reproductivo del módulo ya que es preciso tener sólo 10 meses de lactancia/cabra y que paran alternadamente cada 6 meses para tener una producción total más estable.

En el Cuadro 4 se muestra la producción por trimestre, agrupándolos en meses más lluviosos y menos lluviosos. La producción no mostró ninguna tendencia en relación a las variaciones climáticas ya que depende más de la época en que paren las cabras que de la estación del año, ya que la cantidad ofrecida de forraje no cambia.

Análisis económico y financiero

Para realizar el análisis económico y financiero se agrupó la producción, por año de producción, desde el inicio del módulo, y no por año calendario. Se utilizaron los valores que se muestran en el Cuadro 5 y los datos se dan en dólares americanos.

Cuadro 4. Producción trimestral de leche en un módulo demostrativo agroforestal con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Trimestre	Cabra 2-88		Cabra 8-88		Módulo	
	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día
1-91 V	158,2	1,8	162,3	1,8	320,6	1,8
2-91 I	202,1	2,2	171,0	1,9	373,1	2,0
3-91 I	159,2	1,7	120,0	1,3	279,3	1,5
4-91 V	63,8	0,8	118,2	1,3	182,0	1,0
1-92 V	306,3	3,4	131,5	1,5	437,8	2,5
2-92 I	265,4	2,9	94,1	1,1	359,5	2,0
3-92 I	220,4	2,4	28,6	1,6	248,9	2,0
4-92 V	181,7	2,0	339,5	3,7	521,2	2,8
1-93 V	102,1	2,0	258,7	2,9	360,7	2,5
2-93 I	342,0	3,7	179,1	1,9	521,1	2,8
3-93 I	255,6	2,8	138,9	1,5	394,4	2,1

V = Verano I = Invierno.

Cuadro 5. Precios y valores para el análisis económico y financiero para el módulo demostrativo agroforestal.

Rubro, US\$	Años		
	1991/92	1992/93	1993
Precio por kg. leche	0,55	0,54	0,49
Precio por jornal/día	6,50	6,27	6,25
Valor de 1,00 US\$ En colones costarricenses	109,24	129,14	142,00

Los costos de inversión se muestran en los Cuadros 6, 7 y 8, e incluyen el establecimiento de las plantaciones de Morera con Poró, King grass con Poró y el costo de construcción de las instalaciones. El costo por cabra se estimó en US\$ 150,00 y se espera un valor de descarte para carne de US\$ 34,00/animal (US\$ 0,68/kg de peso vivo). En el caso de la preparación de suelo se convirtió el valor usado de forma mecanizada a jornales, ya que los pequeños productores en sus parcelas no usan maquinaria.

Cuadro 6. Costos de establecimiento de 1 ha de Morera asociada con Poró en Turrialba, Costa Rica, 1991

Actividad, US\$	Jornales	Costo Unitario	Costo Total
Material vegetativo e insumos			330,10
Preparación de suelo	28,00	6,50	182,00
Preparación de estacas	3,00	6,50	19,50
Marcación y siembra	13,00	6,50	84,50
Fertilización	10,75	6,50	69,88
Total	54,75		685,98

Cuadro 7. Costo de establecimiento de 1,0 ha de King grass asociado con Poró en Turrialba, Costa Rica, 1991

Actividad, US\$	Jornales	Costo Unitario	Costo Total
Material vegetativo e insumos			337,50
Preparación de suelo	28,00	6,50	182,00
Preparación de estacas	9,50	6,50	61,75
Marcación y siembra	0,50	6,50	3,25
Fertilización	0,25	6,50	1,62
Total	38,75		586,12

En el Cuadro 9 se pueden observar los costos de inversión del módulo, tomando como base que el área de Morera con Poró es de 1008 m² y la de King grass con Poró es de 425 m². El requerimiento anual de mano de obra para operar el módulo se mostró en el Cuadro 1 y alcanza a 76,5 jornales. Para el cálculo del costo de oportunidad de la tierra se tomó el precio de alquiler, que en esta zona es de US\$ 145,00/ha/año (Cuadro 10). En el análisis no se consideró el costo de la monta por un padrote porque el módulo se maneja sin crías y se asumió que el valor del salto es equivalente al valor de las crías recién nacidas.

Como ingreso no se valoró el estiércol que es usado en el mismo módulo, como fertilizante para los cultivos de Morera así como los de King grass. En otros estudios podría tomarse en cuenta, el valor de la leña que se obtendría de la Morera.

Cuadro 8. Costo de construcción de las instalaciones de un módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Actividad, US\$	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Insumos			
Clavos (kg)	4	0,64	2,56
Arboles de pejibaye	5	4,58	22,88
Horcones curados	4	5,49	21,96
Sub-total			47,40
Mano obra, jornales			
Recolec. y prepar. materiales ¹	8,93	6,50	58,05
Construcción	8,51	6,50	55,32
Sub-total	17,44		113,37
Total			160,77

1/ Madera rolliza, hojas para techo.

Cuadro 9. Costos de inversión (US\$) de las plantaciones y las instalaciones de un módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Inversiones	Costo unitario	Costo por m ²	Cantidad	Costo módulo	Vida útil	Costo por año
Plantac a, ¹	686,0	ha0,0686	1008	69,15	15	4,61
Plantac b, ²	586,0	ha0,0586	425	24,91	15	1,66
Instalación	160,77			1160,77		1016,07
Pie crfa	150,0			2300,00		650,00
Total				554,83		72,34

1/ Morera-Poró. 2/ King grass - Poró

Para hacer los análisis económico y financiero ex-post (real) y ex-ante (proyección) se usaron costos e ingresos en dólares americanos (US\$) y la tasa de actualización fue de 5% anual considerado el valor medio de la tasa real en los últimos años (Aguirre, 1993^{*}). Para el año 1993 se consideraron solamente 7,5 meses (hasta el 31 de octubre del presente año).

^{*}/ PhD. Economista CATIE. Comunicación personal

Cuadro 10. Costos (US\$) de suplementación, desparasitación y de oportunidad de la tierra en un módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Actividad	Costo unitario	Cantidad	Costo por año
Sal mineral (kg)	0,28	109,5	30,66
Desparasitación	0,70	2	1,40
Costo op. de la tierra, ha	145,0	0,1460	21,17

En el Cuadro 11 se muestra el flujo de caja real del módulo en 2,625 años de ejecución. Con estos datos se realizó el análisis financiero considerando el costo de oportunidad de la tierra, igual al valor de arrendamiento. Se observa que, a pesar de los altos costos de inversión incurridos y que el precio de venta de la leche (US\$ 0,49/kg) es inferior al obtenido en San José, Costa Rica, para consumo directo (US\$ 0,84), se obtuvo un VAN de US\$ 601 y una relación beneficio costo (B/C) de 1,36; lo cual indica que se obtienen US\$ 1,36 por cada dólar invertido.

En el Cuadro 12 se observa que al considerar como cero el costo de oportunidad de la mano de obra, el VAN sería de US\$ 1885 y la B/C = 6,14. Esto indica que por cada dólar invertido se obtendrían US\$ 6,14 o que en realidad la mano de obra sale pagada a US\$ 6,14 superior al valor real de la mano de obra.

Con los índices zootécnicos se hizo una proyección a seis años para un análisis financiero (Cuadro 13). Para ello se incluyó, en los costos, el valor de la leche para los reemplazos de las cabras iniciales; un incremento del 33% para el costo de oportunidad de la tierra y de la inversión en el área forrajera a partir del cuarto año y un 25% en los costos variables por asumirse un incremento en el uso de la mano de obra. De acuerdo al análisis la actividad es muy rentable, obteniéndose una relación B/C de 1,40. Lo anterior indica que, el módulo, además de ser social y ecológicamente justificable, es económica y financieramente viable para las condiciones de Turrialba cuando se usan cabras de buen potencial lechero.

No se realizó análisis económico porque se obtuvo una buena rentabilidad con el análisis financiero. Tampoco se consideró el valor de la leña producida por la Morera ni el del

estiércol utilizado como fertilizante en esta proyección, lo que aumentaría más la rentabilidad de la actividad.

Cuadro 11. Flujo de caja (US\$) para el análisis financiero del módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Descripción	Años		
	1991/92	1992/93	1993*
A. Costos			
A.1 Inversiones			
Plantación Morera x Poró	4,61	4,61	2,88
Plantación Pasto x Poró	1,66	1,66	1,04
Instalaciones	16,07	16,07	9,37
Pie de cría	50,00	50,00	31,25
Subtotal	72,34	72,34	45,21
A.2 Fijos			
Costo Oportunidad de la tierra	21,17	21,17	13,23
A.3 Variables, Mano de obra			
Poda, chapia, corte y acarreo	182,65	176,19	109,77
Deshoje, picado y suministro	138,45	133,55	83,20
Ordeño	89,05	85,90	53,52
Limpieza de cabreriza	54,60	52,67	32,81
Fertilización estiércol	26,00	25,08	15,63
Sal mineral	30,66	30,66	19,16
Desparasitante	1,40	1,40	1,40
Mantenimiento	6,50	6,27	3,90
Subtotal	455,31	511,72	319,39
Costo total	527,65	584,06	377,83
Costo actualizado	610,82	643,92	396,72
B. Ingresos			
B.1 Producción de leche	672,66	813,99	549,03
Ingresos actualizados	778,68	897,42	576,48
C. B - A actualizados	167,86	253,50	179,76
B/C	1,36	1,27	1,39
VAN	601,12		

*/ 7,5 meses de 1993.

Cuadro 12. Flujo de caja (US\$) para análisis económico del módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

Descripción	Años		
	1991/92	1992/93	1993
A. Costos			
A.1 Inversiones			
Plantación Morera x Poró	4,61	4,61	2,88
Plantación Pasto x Poró	1,66	1,66	1,04
Instalación rústica	16,07	16,07	9,37
Pie de cría	50,00	50,00	31,25
Subtotal	72,34	72,34	45,21
A.2 Fijos			
Costo Oportunidad de la tierra	21,17	21,17	13,23
Subtotal	21,17	21,17	13,23
A.3 Variables			
Sal mineral	30,66	30,66	19,16
Desparasitante	1,40	1,40	1,40
Mano de obra			
Subtotal	32,06	32,06	20,56
Costo total	125,57	125,57	79,00
Costo total actualizado	145,36	138,44	82,95
B. Ingresos			
B.1 Consumo de leche	672,66	813,19	549,03
Ingresos actualizados	778,68	896,54	576,48
C. B - A actualizados			
B/C	6,14	5,35	6,95
VAN	1884,95		

En Costa Rica los costos son altos y los salarios muy superiores a los demás países de la región. Sin embargo el precio de la leche no es superior en la misma proporción, lo que permitiría más rentabilidad en otros países.

Cuadro 13. Proyección de un flujo de caja para el análisis financiero del módulo agroforestal demostrativo con cabras en Turrialba, Costa Rica.

	Años					
	1	2	3	4	5	6
A. Costos						
Inversiones	554,8			31,4		
Leche crías	88,2	88,2	88,2	132,3	132,3	132,3
Costo de oportunidad tierra	21,2	21,2	21,2	31,8	31,8	31,8
Costos variables	511,7	511,7	511,7	639,6	639,6	639,6
Costo total		621,1	621,1	835,1	803,7	803,7
Costo total actualizado, 5%	1064,2	508,7	460,3	687,0	629,7	599,7
B. Ingresos						
Leche cabras fundadoras.	608,9	747,6	890,7	890,7	402,4	373,8 ¹
Leche de cabras nacidas en 2 año				304,5	373,8	445,4
Leche de cabras nacidas en 3 año					304,5	373,8
Venta crías	150,0	150,0	75,0	75,0	150,0	225,0
Venta de animales de desecho					80,0	34,0
Total de ingresos	758,9	897,6	965,7	1270,2	1310,7	1452,0
Ingresos actualizados	722,8	814,1	834,2	1045,0	1027,0	1083,5
B-A actualizado	-341,4	305,4	373,9	358,0	397,3	483,8
B/C	0,68	1,60	1,81	1,52	1,63	1,81
VAN	1582,0					
B/C =	1,40					

Si se considera que la inversión total se deprecia en seis años se tendría un VAN de US\$ 739,13 y un B/C de 1,23.

1/ Año 6: incluye valor descarte US\$ 34,0 por cabra o US\$ 68,00/módulo.

En el caso de zonas con estación seca definida tanto el área de forraje como los costos serían mayores, lo cual implicaría una menor rentabilidad. Sin embargo es de esperar un alto retorno económico como el encontrado en la zona de Acosta y Puriscal, con seis meses de sequía, por Martínez y Froemberg (1992) quienes mencionan una relación B/C de 1,7 sin considerar mano de obra.

Conclusiones

- a) Es posible producir alrededor de 12 000 kg de leche/ha/año con buenas cabras, alimentadas solamente con follaje de Morera y pasto bajo las condiciones de Turrialba y con la sal como único insumo externo
- b) La producción promedio de leche durante el período de evaluación (2,0 kg/cabra/día) es superior al de las mejores explotaciones intensivas con uso de concentrado en Costa Rica.
- c) El manejo del módulo no ocupa demasiado tiempo (94 minutos) y las actividades diarias no interfieren en las labores de un productor quien podría realizarlo en horas ajenas a su quehacer cotidiano y con la participación de otros miembros de la familia.
- d) La integración de plantaciones de árboles y arbustos forrajeros en modelos de explotación con cabras, así como el uso racional de los residuos de los animales y del follaje de árboles leguminosos asociados como fertilizante, permite una producción sostenida y ecológicamente satisfactoria.
- e) La relación beneficio-costo es elevada cuando se considera el costo de la mano de obra y más aún, cuando no se le considera. El ingreso neto actualizado (VAN) es de US\$ 601, considerando el pago de la mano de obra y de US\$ 1885 sin pago de mano de obra. Esto indica que la actividad es económicamente viable.
- f) De acuerdo a los resultados preliminares de 31,5 meses de operación, la producción del módulo es sostenible debido al papel nutricional y ecológico que juega la plantación de árboles forrajeros y a la fertilización con materia orgánica.

Recomendaciones

- a) Para hacer más demostrativo el módulo, es recomendable mantener las crías dentro de las instalaciones y de esa manera determinar el efecto de su manejo sobre el uso de la mano de obra y sobre la economía del sistema.
- b) En zonas secas debe incrementarse el área disponible de acuerdo al régimen de lluvias y desarrollar técnicas de conservación de follaje para la época de menor precipitación.
- c) Deben solucionarse los aspectos relacionados al manejo reproductivo del hato para garantizar una mayor producción y estabilidad global en el sistema.
- d) Es necesario aumentar la densidad de siembra de la Morera para evitar la importación de follaje de otros sitios ajenos al módulo.
- e) Por el poco uso de insumos que provienen fuera de la explotación y por su viabilidad social y económica es recomendable su implementación en zonas de trópico húmedo.

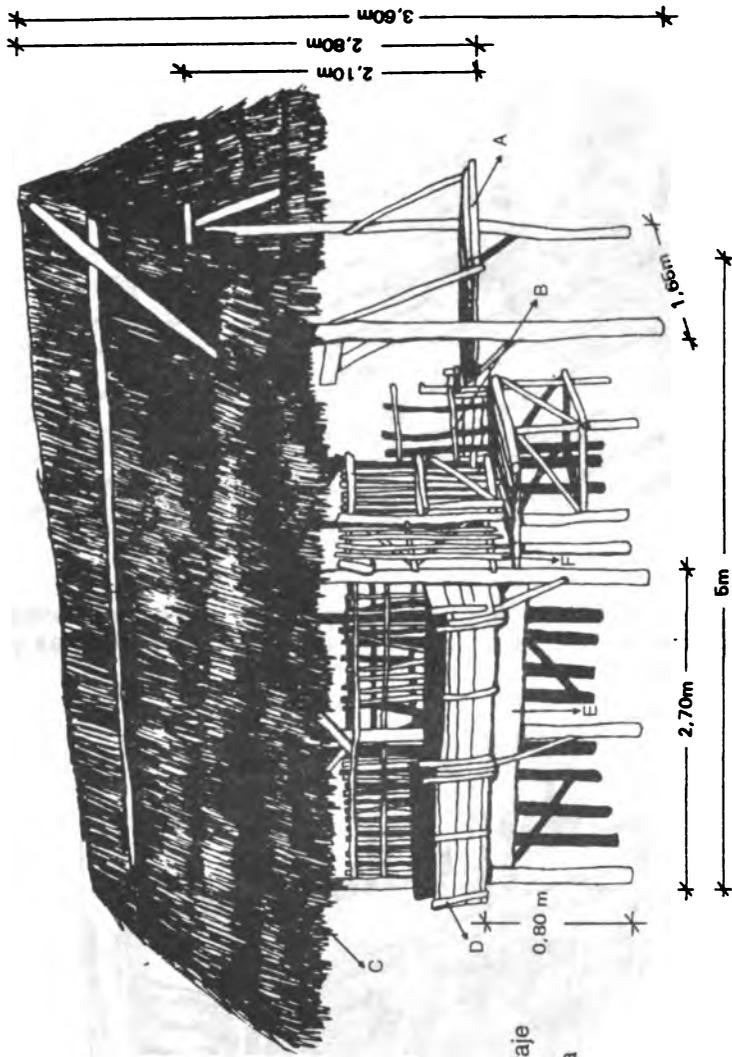
Bibliografía

- BENAVIDES, J.E.** 1991. Integración de árboles y arbustos en los sistemas de alimentación para cabras en América Central: un enfoque agroforestal. El Chasqui (C.R.) N° 25: 6-36.
- HOLDRIDGE, L.R.** 1978. Ecología basada en zonas de vida. IICA. Serie de Libros y Materiales Educativos N° 34. 276 p.
- MARTINEZ, E.; FROMBERG, H.** 1992. Información económica sobre la actividad caprina con pequeños agricultores en Puriscal, Costa Rica. s.n.t. s.p.
- Presentado en: Seminario Centroamericano de Agroforestería y Rumiantes Menores (1., 1992, Esquipulas, Gua.).

NAVARRO, H. 1983. Caracterización y evaluación bioeconómica de explotaciones caprinas en Costa Rica. *In* Taller sobre Producción Caprina (1983, Turrialba, C.R.). Memoria. Turrialba, C.R., CATIE. s.p.

VALLEJO, M.; PLATEN, H.VON. 1993. Caracterización de fincas en el distrito de Candelarita, Puriscal, Costa Rica. Turrialba, C.R., CATIE. s.p. (Mimeo).

ANEXOS



- A = Tarima para poner forraje
- B = Ordeñadero
- C = Techo de paja de caña
- D = Comedero exterior
- E = Piso elevado
- F = Portillo

Figura 1. Vista de galpón rústico para mantener dos cabras en el módulo demostrativo agroforestal, ubicado en Turrialba, Costa Rica.



Figura 2. Piso enrejillado de corteza de pejibaye con separaciones entre las piezas para permitir la salida de las excretas y orina.

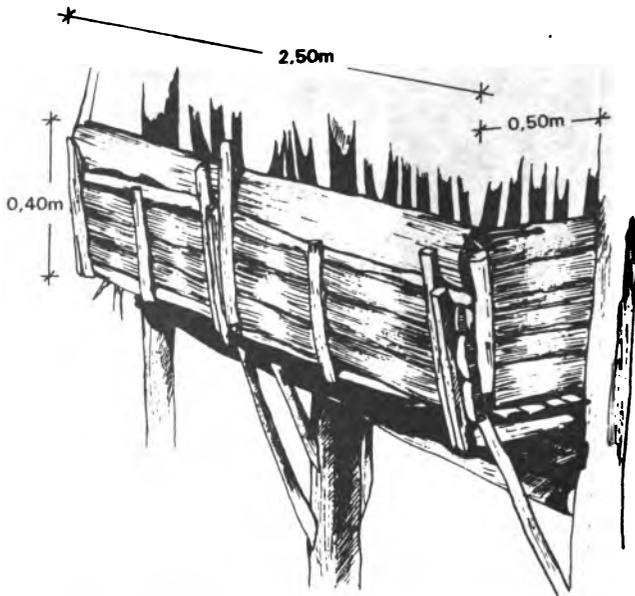


Figura 3. Comedero exterior fabricado con corteza de pejibaye.

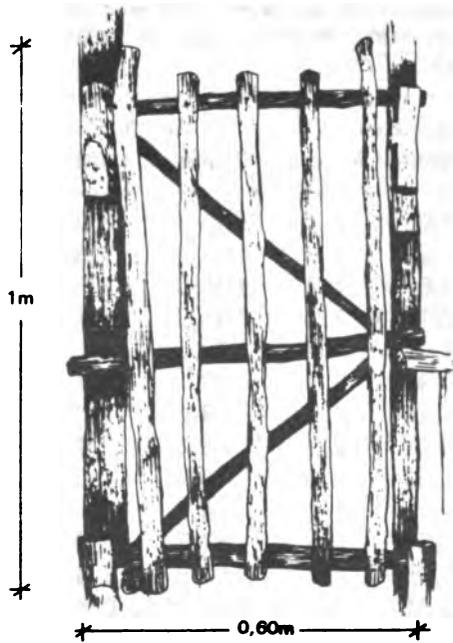


Figura 4. Puerta de entrada.

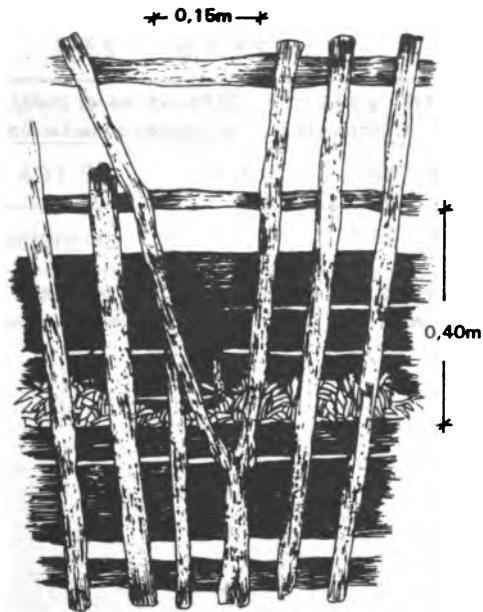


Figura 5. Cepo del comedero visto desde el interior del corral.

Anexo 1. Producción de leche en tres lactancias de la cabra 2-88 en un módulo demostrativo agroforestal en Turrialba, Costa Rica.

Mes	Lactancia 1 ¹		Lactancia 2 ²		Lactancia 3	
	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día
1	63,8 ³	2,1	96,6	3,2	97,6	3,2
2	59,2 ³	1,9	103,7	3,5	128,3	4,1
3	46,5 ³	1,7	104,0	3,5	112,0	3,7
4	52,1	1,7	105,7	3,4	99,4	3,2
5	64,4	2,2	79,5	2,6	90,8	2,9
6	70,9	2,3	83,3	2,7	85,4	2,9
7	65,2	2,2	69,2	2,2	77,2 ⁵	2,5
8	63,0	2,0	73,1	2,4		
9	51,0	1,6	78,3	2,5		
10	50,7	1,7	74,1	2,5		
11	47,5	1,5	67,7	2,2		
12	35,0	1,2	40,9	1,3		
13	5,5 ⁴	0,3	20,2 ⁴	0,8		
Subtotal	674,7	1,7	996,5	2,5	690,7	3,2
A 300 días	586,7	2,0	867,7	2,9		
Total			2361,9	2,5		

1/ Período seco 04/01/92 a 30/01/92. 2/ Período seco: 25/02/93 al 04/04/93.

3/ Antes del módulo 4/ Incompleto. 5/ Todavía en lactación

Anexo 2. Producción de leche en dos lactancias de la cabra 8-88 en el módulo demostrativo agroforestal en Turrialba, Costa Rica.

Mes	Lactancia 1 ¹		Lactancia 2	
	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día
1	47,1	1,5 ²	105,6	3,4
2	55,5	2,0 ²	117,8	3,9
3	55,1	1,8 ²	109,5	3,5
4	56,6	1,9	106,5	3,4
5	60,8	2,0	81,4	2,9
6	54,1	1,8	82,6	2,7
7	46,8	1,5	80,5	2,7
8	38,9	1,2	57,6	1,9
9	41,1	1,4	51,2	1,7
10	36,1	1,2	47,5	1,5
11	41,5	1,4	48,6	1,6
12	39,3	1,3	43,1	1,4
13	43,6	1,4	16,3 ⁴	1,5
14	56,2	1,9		
15	39,1	1,3		
16	17,2 ³	1,0		
17	38,7	1,2		
18	38,6	1,3		
19	6,9	0,4		
Total	812,9	1,5	948,4	2,5
A 300 días	491,8	1,6	840,4	2,8
Total de las 2 lactancias			1761,3	1,96

1/ Período seco: 07/08/92 al 20/10/92 (45 días).

2/ Antes del módulo.

3/ Se ordeñó 14 días por secado por falsa preñez.

4/ Incompleto

Anexo 3. Producción mensual de leche por animal y total en el módulo demostrativo agroforestal caprino del CATIE.

Mes	Número de Cabra				Producción del	
	2-88		8-88		Módulo	
	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día
Mar. 91	25,5	1,8	27,9	1,9	53,4	3,6
Abr. 91	55,7	1,9	53,3	1,8	109,0	3,6
May. 91	69,3	2,2	59,9	1,9	129,2	4,2
Jun. 91	67,9	2,3	56,9	1,9	124,8	4,2
Jul. 91	65,0	2,1	54,2	1,7	119,2	3,8
Ago. 91	64,0	2,1	41,7	1,3	105,7	3,4
Set. 91	42,2	1,4	39,6	1,3	81,8	2,6
Oct. 91	53,0	1,7	38,7	1,2	91,7	3,0
Nov. 91	38,9	1,3	37,2	1,2	76,1	2,4
Dic. 91	23,3	0,8	41,7	1,3	65,0	2,1
Promedio	50,5	1,7	45,1	1,6	95,6	3,3
Total	504,8		451,1		955,9	
Ene. 92	1,6	0,1	39,3	1,3	40,9	1,4
Feb. 92	95,4	3,4	48,4	1,7	143,8	5,1
Mar. 92	106,4	3,4	52,0	1,7	158,4	5,1
Abr. 92	104,5	3,5	31,2	1,0	135,7	4,5
May. 92	105,6	3,4	24,3	0,8	129,9	4,2
Jun. 92	78,9	2,6	41,5	1,4	120,4	4,0
Jul. 92	80,9	2,6	28,3	0,9	109,2	3,5
Ago. 92	69,3	2,2	1,8	0,1	71,1	2,3
Set. 92	72,6	2,4	Seca		72,6	2,4
Oct. 92	78,5	2,5	26,8	0,9	105,3	3,4
Nov. 92	73,8	2,5	115,3	3,8	189,1	6,3
Dic. 92	66,6	2,1	116,0	3,7	182,6	5,9
Promedio	77,8	2,6	43,7	1,4	121,6	4,0
Total	934,1		524,9		1459,0	

Anexo 3. Continuación

Mes	Número de Cabra				Producción del	
	2-88		8-88		Módulo	
	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día	kg/mes	kg/día
Ene. 93	41,3	1,3	108,2	3,5	149,5	4,8
Feb. 93	18,8	0,7	94,0	3,3	112,8	4,0
Mar. 93	Seca		86,1	2,8	86,1	2,8
Abr. 93	83,3	2,8	78,6	2,6	161,9	5,4
May. 93	128,2	4,1	79,7	2,6	207,9	6,7
Jun. 93	112,0	3,7	49,9	1,7	161,9	5,4
Jul. 93	101,9	3,3	49,7	1,6	151,6	4,9
Ago. 93	92,4	3,0	48,7	1,6	141,1	4,5
Set. 93	84,7	2,8	46,0	1,5	130,7	4,2
Oct. 93	78,4	2,5	44,2	1,4	122,6	4,0
Promedio	74,1	2,4	68,5	2,3	142,6	4,7
Promedio	68,1	2,2	51,9	1,8	120,0	4,0
Total	815,1		753,6		1568,7	

Evolución de los sistemas de alimentación en explotaciones caprinas de Costa Rica

**Alvaro Castro¹, Carlos Marín²
y Jorge E. Benavides³.**

Introducción

Actualmente, las actividades agropecuarias en América Central, enfrentan el reto de acelerar el proceso de producción de alimentos bajo un enfoque de sostenibilidad y garantizando un uso racional de los recursos naturales. En tal sentido los países de la región, cuya economía se basa en la agricultura, están buscando formas de incrementar la producción de alimentos, los ingresos y el nivel de vida de la población rural con tecnologías más adecuadas a las condiciones agroecológicas de la región.

Lo anterior implica un importante incremento en la productividad y en la eficiencia en el uso de los recursos. Bajo tales condiciones la explotación de cabras, manejadas bajo un enfoque agroforestal, aparece como una alternativa adecuada para pequeñas fincas. La especie, por sus características, permite optimizar el uso de recursos ya disponibles en las fincas y puede contribuir de una manera significativa en la alimentación de la familia.

En Costa Rica, de acuerdo con los datos disponibles en 1987, existen 96542 explotaciones agropecuarias de las cuales el 49,9% poseen una extensión menor de cinco hectáreas. La población caprina está formada por unos 12 000 animales. De esta población el 70% se encuentra ubicada en el Valle Intermontano Central, el 15% en el Pacífico Norte, el 5% en la zona Atlántica y el 10% en la Zona Sur (Castro, 1986 y Navarro, 1982). La mayor parte de las explotaciones se orienta a la producción de leche y una gran proporción de los animales tiene un alto grado de encaste con razas europeas de alto potencial lechero (Navarro, 1982). La producción de leche, estimada en

*/ Adaptado de Castro y Marín, 1992.

1/ Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sub-Dirección de Investigación y Producción Pecuaria. San José, Costa Rica.

2/ Estudiante Ingeniería Agronómica. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

3/ M.Sc. Sub-unidad de Árboles Forrajeros y Rumiantes Menores, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

1991 por el Ministerio de Agricultura, es de 4 000 000 kg. El precio actual de la leche de cabra es de 70 colones por kilo, superior a la leche de vaca que se vende a 45 colones el kilo.

El tamaño de la cabra permite su manejo en estabulación en pequeños espacios, y el aprovechamiento de pequeñas áreas para la siembra de forrajes de alta productividad. Castro (1986), señala que las cabras en el Valle Central de Costa Rica se manejan en sistemas de explotación intensivos; mientras que Navarro (1982) señala que de los tres sistemas de manejo más comunes (intensivo, semi-intensivo y extensivo) los dos primeros son los que más se presentan en el país. De acuerdo a este autor, el 40% de los productores usa sistemas de estabulación permanente (intensivo), el 53% estabula sólo en la noche (semi-intensivo), mientras que sólo el 7% no estabula (extensivo).

Los hábitos de alimentación de la cabra permite la utilización de follajes de árboles y arbustos de alto valor nutricional, tales como el Ramio (*Boehmeria nivea*), el Poró (*Erythrina poeppigiana*), la Morera (*Morus* sp.), el Gandul (*Cajanus cajan*), la Amapola (*Malvaviscus arboreus*), el Sauco amarillo (*Sambucus canadensis*), y otros con niveles de proteína cruda superiores al 20% (Benavides, 1991). El uso de estos forrajes tiene dos connotaciones importantes. La primera es el incremento en la productividad animal y la explotación, en pequeñas áreas, de un buen número de animales; y la segunda es la aplicación de técnicas de producción de forraje y de uso de la tierra más racionales que las técnicas de producción pecuarias normalmente utilizadas.

Desde hace más de una década diversas instituciones del país (MAG, CATIE, INA, ACCC, ECAG, UNA, UCR¹) vienen realizando esfuerzos para promover cambios en los sistemas de alimentación de los animales. Tales cambios implican el incremento en la utilización de recursos alimenticios nativos, y ampliamente disponibles en las pequeñas fincas, como lo son el follaje de árboles y arbustos de alto nivel nutricional. En tal sentido el principal objetivo del presente estudio ha sido la evaluación de los cambios ocurridos en relación a la utilización de alimentos en las explotaciones caprinas comerciales del país.

1/ Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Instituto Nacional de Aprendizaje, Asociación Costarricense de Criadores de Cabras, Escuela Centroamericana de Ganadería, Universidad Nacional, Universidad de Costa Rica.

Materiales y Métodos

Para la realización de este trabajo se ha utilizado la información de encuestas efectuadas en los años 1982 y 1988 (Navarro, 1982; Vallejo 1988) y por los autores de este trabajo en 1991. Parte de la información se obtuvo de una encuesta estática efectuada a 16 criadores de cabras entre enero y julio de 1991. Se seleccionaron productores miembros de la Asociación Costarricense de Criadores de Cabras (ACCC), así como otros productores no involucrados en la misma.

El resto de la información se obtuvo de los trabajos realizados por Navarro en 1982 con 45 explotaciones y por Vallejo, en 1988, en 22 fincas. Todas las explotaciones estudiadas se ubican en el Valle Central de Costa Rica, donde se concentra el 70% de la población de cabras (Castro, 1986). Esta zona posee un promedio de precipitación anual de 1889 mm, una temperatura promedio de 19°C y una humedad relativa del 83%. La información de las encuestas se codificó y almacenó en hojas electrónicas para su posterior análisis estadístico.

Resultados y Discusión

Para entender los cambios ocurridos en la alimentación debe de conocerse el tipo de manejo de las explotaciones en el país. En la mayoría de las explotaciones, tanto a nivel rural como semiurbano, los animales se manejan en confinamiento y se orientan exclusivamente hacia la producción de leche. Esto implica un sistema de explotación basado en el corte y acarreo de las principales fuentes de alimentación y en el uso de concentrados comerciales.

Los principales ingredientes de la dieta son el pasto de corte, principalmente del género *Pennisetum* sp. como dieta basal, y como suplemento se utilizan concentrados, diversos componentes de la planta de la familia de las musáceas y follaje de diferentes especies de árboles y arbustos. El pasto y el follaje de árboles se obtienen en la orilla de los caminos, en áreas de café, en los que se asocia este cultivo con árboles de Poró (*Erythrina poeppigiana*), o en parcelas de las fincas dedicadas específicamente a la siembra de pasto y leñosas forrajeras. Este enfoque en el manejo de la alimentación ha permitido que la cabra se pueda integrar en sistemas de

producción agroforestal que por su naturaleza implican la siembra de leñosas mejorando con ello el uso de la tierra y estimulando la reforestación. Este sistema de alimentación es producto de la generación de nuevas tecnologías, la asistencia técnica y la capacitación brindada por numerosas instituciones del país desde 1980 y que se agrupan en la Comisión Interinstitucional para el Desarrollo de la Actividad Caprina.

El principal cambio ocurrido es el incremento o disminución de la proporción de explotaciones que utilizan las diferentes fuentes alimenticias. Entre los años de estudio resalta el incremento en el número de productores que utiliza alimentos de alto valor nutricional. Entre estos alimentos destaca el concentrado comercial, que pasó del 70 al 100% entre 1982 y 1991, lo cual implica un incremento en la productividad animal pero también significa un aumento en los costos de producción (Cuadro 1). Este aumento en el uso de concentrados comerciales y otros alimentos más completos puede explicar la disminución en el número de fincas que utilizan vitaminas para sus animales.

Cuadro 1. Alimentos utilizados en las explotaciones comerciales caprinas durante los años 1982 y 1988 en el Valle Central de Costa Rica.

Alimento	Años			% de aumento
	1982	1988	1991	
	% de fincas			
Concentrado	70	93	100	40
Otros follajes de leñosas				
Confrey (<i>Simphytum</i> sp.)	0	7	13	
Madero Negro (<i>G. sepium</i>)	0	7	6	
Sales minerales	50	73	75	50
Vitaminas	75	13	20	-280

Con la excepción del Madero Negro (*Gliricidia sepium*) que ha mostrado problemas de aceptación por los animales (Rodríguez *et al.*, 1987), y el Confrey (*Simphytum* sp.), se ha incrementado notablemente el número de productores que utiliza el follaje de árboles y arbustos, así como fuentes energéticas de buena calidad y de bajo costo, como el fruto de banano. (Figuras 1 y 2). Se destacan entre estos follajes los cambios ocurridos

con la Morera (*Morus sp.*), que no era utilizada en 1982 y, que se reporta actualmente en el 60% de los hatos. Situación similar ocurre con el Poró que aparece con un incremento del 460% en el número de fincas que lo utilizan.

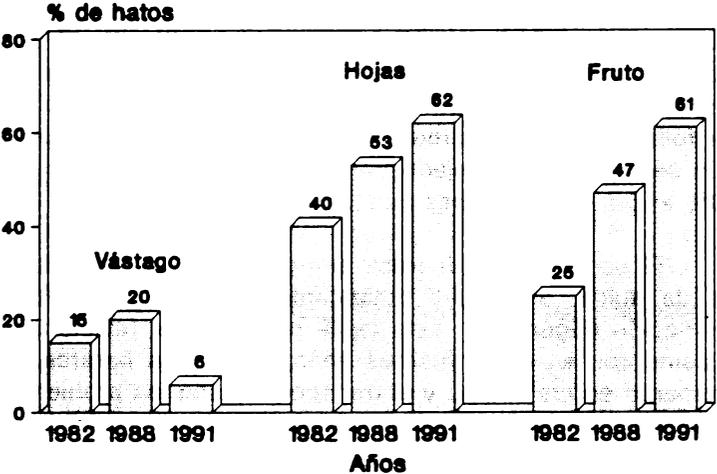


Figura 1. Variación en el uso de diferentes productos de musáceas para alimentar cabras en Costa Rica.

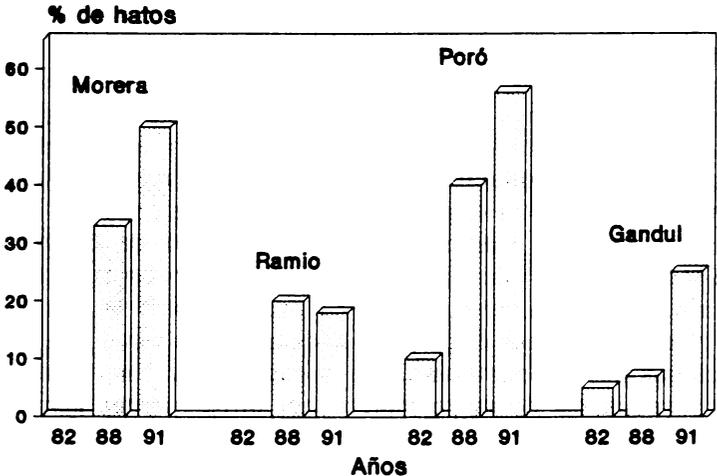


Figura 2. Variación en el uso de forraje arbóreo y arbustivo en la alimentación de cabras en Costa Rica.

El follaje de la Morera y del Poró se caracteriza por su elevado contenido de proteína cruda que supera el 20%. En cuanto a la DIVMS, sobresale la Morera con más del 80% lo que lo convierte en un forraje que puede reemplazar a los concentrados comerciales (Rojas, 1992). Con este follaje, utilizado como suplemento al King-grass, se han obtenido producciones de leche superiores a 3,5 kg/an/día con lactancias que superan los 300 días (Oviedo *et al.*, 1993). En el caso del Poró es necesario complementar la dieta con alguna fuente energética, como el banano, debido a la mediana digestibilidad de este follaje que es de alrededor del 50%. Posiblemente por tal razón se observa, aparejado con el del Poró, un incremento del 140% en las explotaciones que lo utilizan.

El uso de otras fuentes energéticas como la melaza y la tapa de dulce, disminuyó drásticamente entre los períodos de observación (Figura 3). Esta caída parece estar relacionada con los aumentos en otras fuentes energéticas más baratas, con el incremento en los costos y el transporte y con los problemas que presenta su utilización. La tapa de dulce es cara y compite con la alimentación humana y el uso de la melaza, cuyo valor, en el mercado internacional, ha aumentado en los últimos años, trae aparejado problemas de higiene en la cabrerizas.

De todo lo anterior puede deducirse que en un período de 10 años han ocurrido cambios importantes, que se reflejan en un incremento importante en el uso de alimentos de elevado valor nutricional y en la aplicación de tecnologías que implican un uso más racional de los recursos disponibles en las fincas.

En relación a las gramíneas, y con la excepción del pasto Gigante (*Pennisetum purpureum*), se observa una caída en la proporción de productores que las utilizan como base de la alimentación (Figuras 4 y 5). En el caso de las especies de corte posiblemente han sido sustituidas por el uso de las hojas de musáceas que se incrementaron en el período bajo observación (Figura 2). En cuanto a las gramíneas de piso la disminución puede estar asociada a los problemas de parasitismo que ocurren en cabras cuando pastorean. En el caso del maíz su disminución es consecuencia de su reemplazo por otras fuentes alimenticias más baratas y que no compiten con la alimentación humana. Los incrementos en el uso de alimentos no tradicionales y, de alta calidad nutricional ha significado un aumento importante en los índices productivos de los animales y en el tamaño de los hatos (Figura 6).

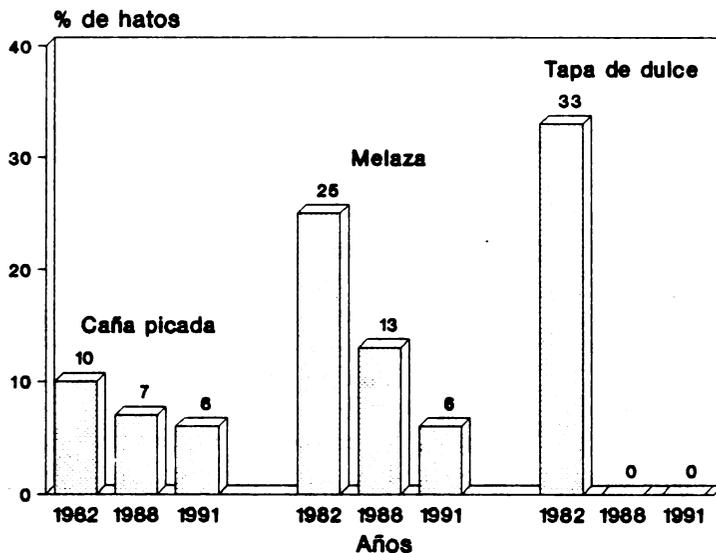


Figura 3. Variación del uso de caña de azúcar y derivados en la alimentación de cabras en Costa Rica.

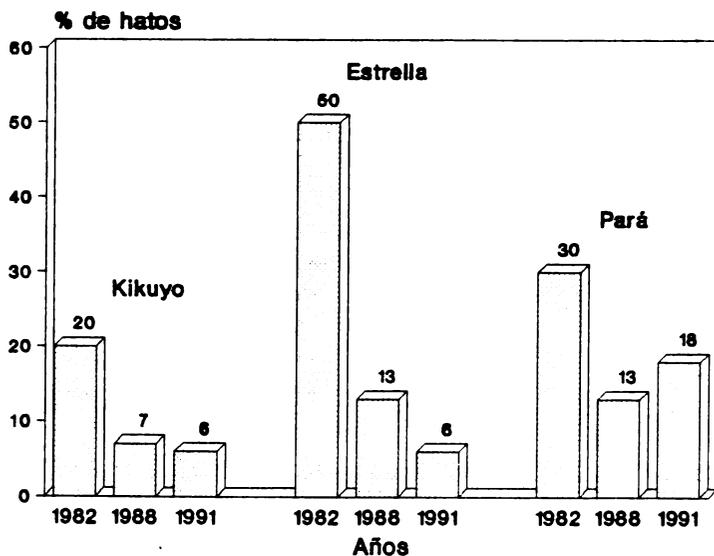


Figura 4. Variación en el uso de gramíneas de piso en hatos caprinos del Valle Central de Costa Rica.

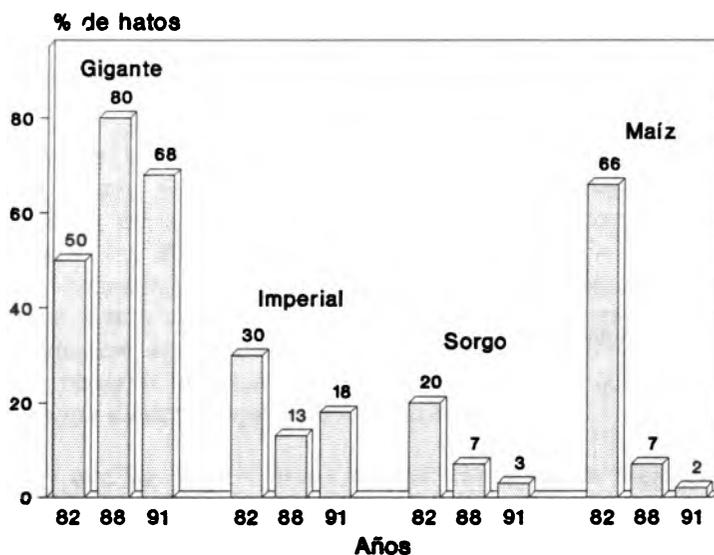


Figura 5. Variación del uso de gramíneas de corte en hatos caprinos del Valle Central de Costa Rica.

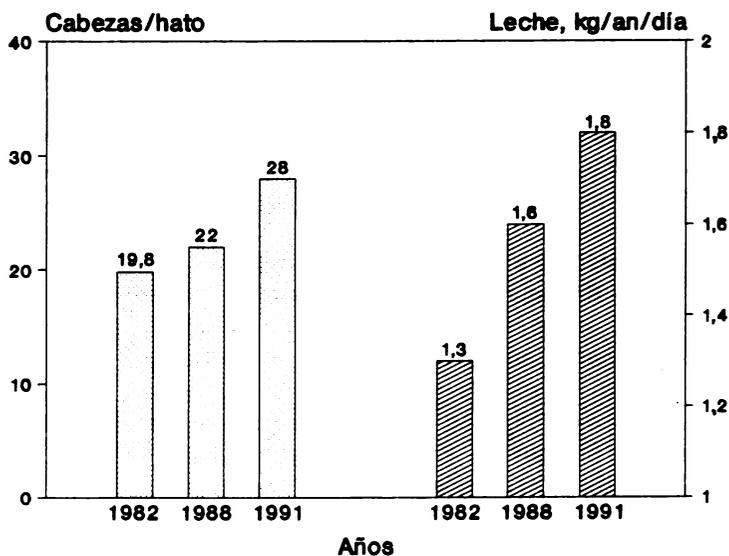


Figura 6. Variación del tamaño del hato y de la producción de leche en explotaciones caprinas de Costa Rica.

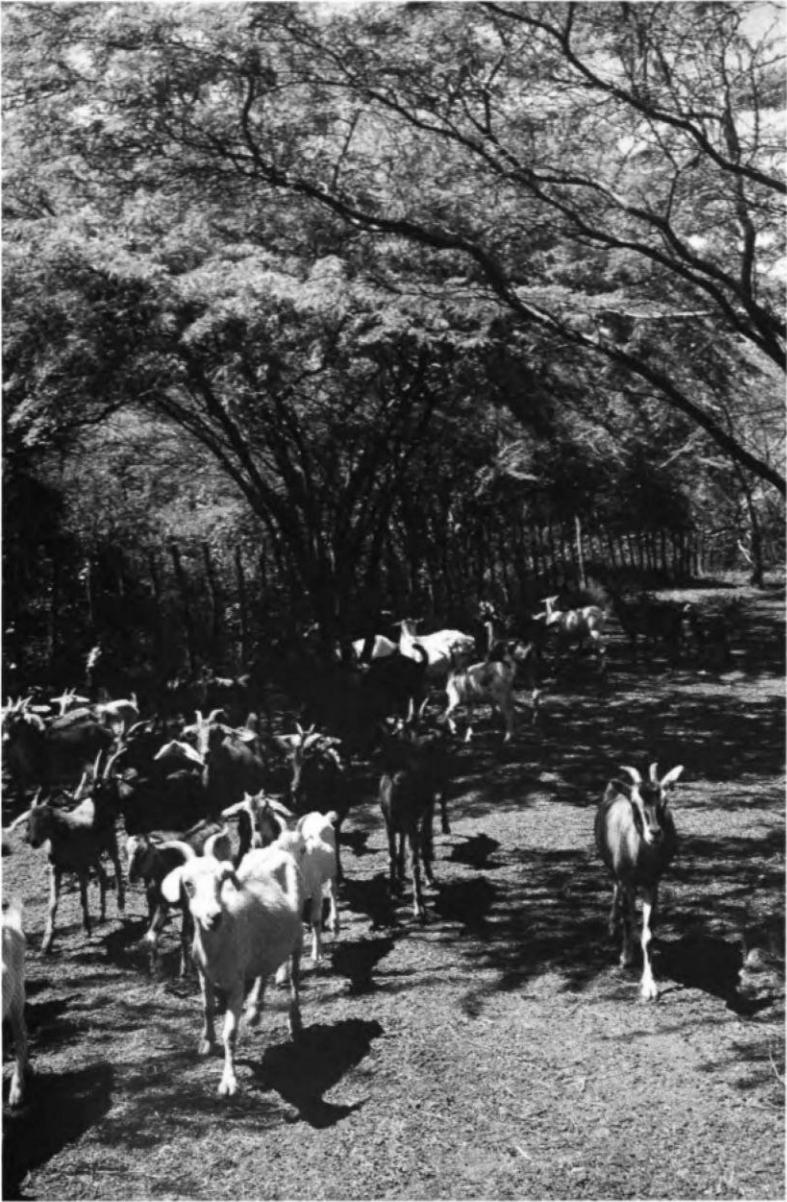
Conclusiones

- a) Los cambios positivos ocurridos, durante el período de evaluación, implican que la generación de tecnologías, la asistencia técnica y la capacitación han sido adecuadas a las circunstancias de trabajo de los productores del país.
- b) La utilización de leñosas forrajeras, y de otros alimentos de bajo costo de oportunidad y de alto valor nutricional, ha significado un incremento notable en los parámetros productivos de las cabras y, posiblemente, una reducción importante en los costos de producción.
- c) La incorporación de leñosas forrajeras, en los esquemas de explotación, ha permitido la incorporación de la cabra en sistemas agroforestales de producción que a su vez, implican un mejor uso de la tierra y una mayor sostenibilidad de dicha producción.
- d) La utilización más intensiva de alimentos disponibles en las fincas y de bajo costo de oportunidad, puede explicar el notable aumento en el tamaño de los hatos en los últimos años.
- e) La disminución en el uso de pastos de piso es consecuencia del aumento en los sistemas de producción en confinamiento y ha implicado una disminución en los problemas sanitarios de los animales.
- f) La ración base de la alimentación caprina continúa siendo el pasto gigante. Los diferentes componentes de plantas del género *Musa* sp. se han convertido en la segunda fuente alimenticia en importancia.

Bibliografía

- BENAVIDES, J.E. 1991. Integración de árboles y arbustos en los sistemas de alimentación para cabras en América Central: un enfoque agroforestal. *El Chasqui* (C.R.) 25:6-36.
- CASTRO, A. 1986. Situación de la actividad caprina en Costa Rica. San José, C.R., MAG. 11 p.

- CASTRO, A.; MARIN, C. 1991. Análisis de los sistemas de alimentación empleados en 16 explotaciones en Costa Rica. *In* Seminario Internacional de Investigación en Cabras (1., 1991, El Zamorano, Hond.). Memoria. El Zamorano, Hond., Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería. 4 p.
- NAVARRO, D. 1982. Caracterización preliminar de los sistemas de producción caprina en Costa Rica. Informe de problema especial. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 38 p. (mimeo).
- NAVARRO, D. 1983. Evaluación bioeconómica de sistemas de producción caprina semicomercial en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 85 p.
- OVIEDO, F.J.; BENAVIDES, J.E.; VALLEJO, M. 1994. Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal autosostenible con cabras lecheras en Turrialba, Costa Rica. *In* Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería y Rumiantes Menores. (2., 1993, San José, C.R.). Memorias. Turrialba, Costa Rica. p.i.
- RODRIGUEZ, Z.; BENAVIDES, J.; CHAVES, C.; SANCHEZ, G. 1987. Producción de leche de cabras estabuladas alimentadas con follaje de Madero negro (*Gliricidia sepium*) y de Poró (*Erythrina poeppigiana*) y suplementadas con plátano pelipita (*Musa* sp. cv. "Pelipita"). *In* *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.: Management and improvement (1987, Turrialba, C.R.). Proceedings of a workshop. Ed. by D. Withington; N. Glover; J.L. Brewbaker. Honolulu, Hawaii, EE.UU., NFTA. p. 212-216.
- ROJAS, H. 1992. Análisis económico de la producción de leche de cabras alimentadas con diferentes niveles de Morera (*Morus* sp.) y con suplemento de King grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*). Informe de práctica dirigida para optar por el título de Bachiller. San José, C.R., Universidad Estatal a Distancia. 53 p. (mimeo).
- VALLEJO, M. 1988. Evaluación de índices productivos y reproductivos de varios rebaños de cabras en el Valle Central de Costa Rica. Tesis Lic. San José, C.R., Universidad de Costa Rica, Fac. de Agronomía, Esc. Zootecnia. 115 p.



REP. DOMINICANA

**Sistemas de Producción Caprina
en República Dominicana**

En la República Dominicana son tradicionales los sistemas de producción caprina extensivos orientados a la crianza de animales para el consumo de carne.

Identificación y caracterización de sistemas de producción caprina en República Dominicana

Pablo Abreu¹, Jorge E. Benavides²,
Pedro Ferreira³, Tania Ammour⁴,
Gilles Brunschwig⁵ y Danilo Pezo⁶.

Introducción

República Dominicana se localiza en el Caribe y comparte la isla La Española con Haití. Cuenta con una extensión de 48 442 km² y una población de 6 666 000 personas (ONE, 1988). Las temperaturas varían desde valores menores de 0°C en las tierras altas hasta 40°C en áreas bajas (SEA, 1984). La temperatura media anual es de 27°C. y la precipitación es de 1400 mm concentrada en los meses de Abril, Mayo, Setiembre y Octubre (Gary, 1981).

La producción agrícola se basa en el cultivo de caña de azúcar, café, cacao, tabaco y granos básicos (SEA, 1984). La ganadería bovina se desarrolla en todas las regiones, pero es más importante en la zona Nordeste y Este.

La crianza de cabras se concentra en las regiones Central, Suroeste y Noroeste, donde se encuentran zonas áridas llanas y montañosas (Lois, 1979; Winrock, 1978; SEA, 1980). Existen un total de 456 000 caprinos distribuidos en 48 250 fincas que representan el 16 % del total de fincas del país (FAO, 1985; ONE, 1984; Lois, 1979). El 75 % de las cabras están en manos de productores con pequeñas fincas y ubicadas en condiciones agroecológicas difíciles (CENIP, 1980).

El principal papel de las cabras es la seguridad económica debido a que los animales se pueden cambiar con facilidad por

*/ *In Memoria*. 1er. Seminario Internacional de Investigación en Cabras. 18-19 nov. 1991. El Zamorano, Honduras.

- 1/ Ing. Agr. Zoot. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Santo Domingo, República Dominicana.
- 2/ M.Sc. Sub-Unidad de Árboles Forrajeros y Rumiantes Menores. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- 3/ Ph.D. Biometrista. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- 4/ Dra. Proyecto OLAFO. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- 5/ Dr. Proyecto Árboles Forrajeros y Cabras, CATIE/MAE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- 6/ Ph.D. Nutricionista. Área de Ganadería Tropical, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

dinero en efectivo. El principal producto es la carne y ocasionalmente la leche. Existe una deficiencia entre la oferta y la demanda, de 1680 toneladas métricas de carne de cabra (Gary *et al.*, 1981, Yazman y Getz, 1984).

Materiales y métodos

Para la ejecución del trabajo se utilizaron los datos de 1200 encuestas realizadas en mayo de 1990 en todo el país. El trabajo fue ejecutado y coordinado entre el Área de Ganadería Tropical del CATIE, la Secretaría de Estado de Agricultura de República Dominicana, la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinaria de la Universidad Autónoma de Santo Domingo y el Departamento de Producción Animal de la Universidad Pedro Henríquez Ureña.

Para el muestreo, se tomó en cuenta el número de fincas con cabras en cada región y municipio y los mapas nacionales con las delimitaciones de caminos vecinales. Las encuestas se hicieron dentro de rutas seleccionadas al azar, sobre todas las fincas posibles e independientemente de cualquier criterio previo.

La finca fue la unidad básica de análisis, enfatizando en el componente caprino. La metodología seguida para la definición y tipificación de los sistemas de producción, se basó en técnicas de análisis multivariados que fueron aplicadas a variables seleccionadas de las encuestas (SAS 1985; Arias, 1987). Para la formación de los conglomerados se aplicó el método de varianza mínima (Ward, 1963). Para verificar los grupos formados por el análisis de conglomerados, se utilizó un análisis discriminante. (Johnson 1982, citado por Quiroz *et al.*, 1988). Las variables más importantes se seleccionaron por el coeficiente de determinación parcial (r^2) y se realizaron análisis de frecuencia para determinar la tipicidad o atipicidad de los grupos (sistemas) formados (Arias, 1987). Las variables escogidas fueron separadas en cualitativas y cuantitativas.

Resultados y discusión

Identificación de los sistemas

Se identificaron cinco conglomerados o "sistemas", de los cuales tres se consideran predominantes por representar más del 25% del total de encuestas cada uno (Cuadro 1). Las

variables que mejor discriminaron los grupos se relacionan con la disponibilidad de recursos, el destino de la producción agropecuaria y tecnologías de manejo (Cuadro 2). En base a tales criterios se denominaron los sistemas, corroborando que son varios los factores que caracterizan los sistemas de producción caprina (Devendra y Burns, 1970; Arbiza, 1987 y Arias, 1987). De los tres sistemas predominantes al primero se le denominó como de subsistencia por la poca proporción de ellos que tiene tierra propia y por el pequeño tamaño de sus propiedades en el caso de los que poseen finca. Los otros dos son pequeños agricultores y se denominaron como de caprinocultores pequeños o medianos en dependencia del número de animales. Entre estos dos últimos el primero de ellos prioriza más la ganadería y el segundo los cultivos, de acuerdo a la información analizada que indica las tendencias en uno u otro sentido.

Cuadro 1. Sistemas de producción caprina identificados en República Dominicana.

Descripción		Nº	%
1 Productor de subsistencia	CS	264	26*
2 Pequeño productor con hato pequeño de cabras	MC	412	40*
3 Pequeño productor con hato mediano de cabras	PC	277	26*
4 Gran ganadero bovino	GG	38	4
5 Pequeño ganadero bovino	GC	38	4

* / Predominantes por representar más del 25% del total de hatos.

Disponibilidad de tierra y animales

A medida que los productores tienen más tierra el número de bovinos y de cabras es mayor. Así mismo se detectó una relación positiva entre el tamaño del hato y los años de experiencia en caprinocultura del productor (Cuadro 3).

La poca cantidad de tierra y animales y el poco vínculo con el mercado han sido factores decisivos para definir a uno de los sistemas como de subsistencia. Lo anterior debe unirse a la extensión y distribución de la tierra propia, encontrándose una gran proporción de encuestados que poseen menos de una hectárea de tierra (Figura 1).

Cuadro 2. Principales variables seleccionadas por el análisis discriminante para distinguir los sistemas de producción caprina en República Dominicana.

Nº	Significado	r ² parcial	p > F
X128	Número de caprinos	0,67	0,0001
X123	Número de bovinos	0,57	0,0001
X118	Es propia el área de pastoreo	0,47	0,0001
X21	Número de miembros en la familia	0,18	0,0001
X46	Area de la tierra propia (ha)	0,16	0,0001
X137	Cabras en pastura sin cerca	0,12	0,0001
X390	Vende productos agrícolas	0,09	0,0001
X453	Años trabajando con cabras	0,07	0,0001
X116	Tiene o no potrero	0,07	0,0001
X416	horas/día en atender las cabras	0,06	0,0001
X45	Posee o no tierra propia	0,06	0,0001

Cuadro 3. Variables cuantitativas que agrupan los sistemas de fincas con cabras en República Dominicana.

Variable	Sistema	N	Promedio ¹	C.V.
Número de caprinos	CS	264	13,9 ^b	191
	PC	412	12,5 ^b	152
	MC	277	23,9 ^a	112
Número de bovinos	CS	264	1,1 ^b	296
	PC	412	7,4 ^a	176
	MC	277	6,9 ^a	176
Area de tierra propia (ha)	CS	264	1,5 ^b	248
	PC	412	7,9 ^a	156
	MC	277	11,5 ^a	182

2/ Valores con igual letra no difieren estadísticamente, p < 0,05.

El sistema MC es el que más cabras posee, sin diferencias entre los sistemas CS y PC. Si se considera el tamaño del hato por estratos, resalta la elevada proporción de pequeños lotes en el sistema CS y el alto número de hatos en el sistema MC con más de 20 cabras (Figura 2).

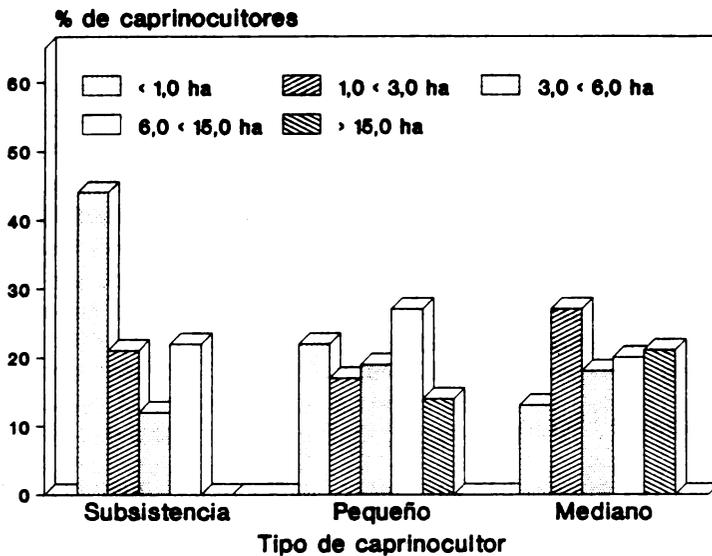


Figura 1. Distribución del área de tierra propia en los sistemas de finca con cabras de República Dominicana.

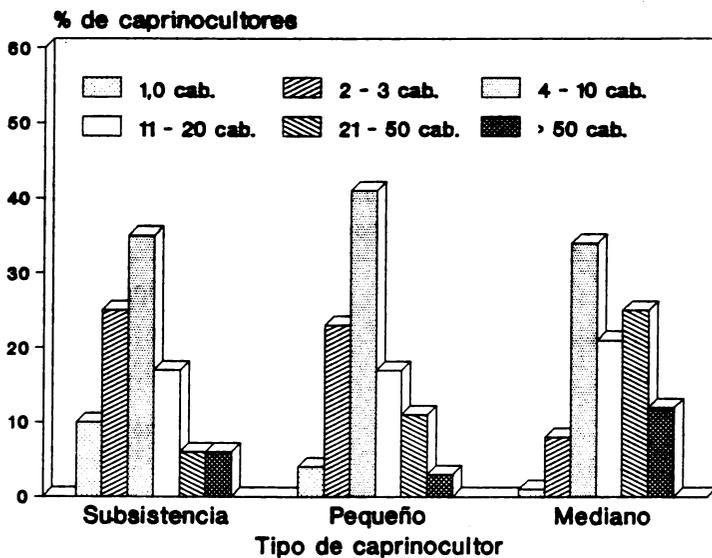


Figura 2. Distribución del tamaño del hato en los sistemas de finca con cabras en República Dominicana.

Mano de obra

Todos los hatos son manejados principalmente por mano de obra familiar, similar a lo que se reporta en los países de América Central por otros autores (Ammour y Benavides, 1987). Por orden de importancia, el dueño, la esposa y los hijos son los que se dedican a atender los animales. El dueño participa en el cuidado de los animales en el 60% de los casos aproximadamente. Le sigue la mujer en el 40% de los casos y los hijos en el 35%. Existe una relación positiva entre la disponibilidad de mano de obra y el tamaño del hato caprino.

Actividad agrícola

Los granos básicos (arroz, habichuelas, guandul) son los cultivos más comunes en los sistemas. Les siguen en importancia los tubérculos (yuca, papa, batata y ñame). Al no disponer de suficiente tierra, es menor la proporción de fincas que se dedican a la agricultura en el sistema CS. El 72% de los productores se dedica a la agricultura. El sistema más "agrícola" es el MC donde el 92% de las fincas tiene cultivos y donde más venta de productos agrícolas se reporta (59% de los encuestados), seguido del PC y del CS (Cuadro 4).

Cuadro 4. Variables cualitativas que agrupan los sistemas de finca con cabras de República Dominicana.

Variables	Tipo de caprinocultor ¹		
	Subsistencia	Pequeño	Mediano
	% de fincas		
Posee tierra propia ²	39 ^c	99 ^a	85 ^b
Tiene potrero	7 ^c	99 ^a	64 ^b
Tiene vacas	10 ^b	39 ^a	37 ^a
Area de pastoreo es propia	1 ^c	98 ^a	52 ^b
Utiliza pasturas sin cerca	16 ^b	7 ^c	49 ^a
Utiliza pasturas comunales	26 ^b	6 ^c	15 ^a
Utiliza pasturas estatales	24 ^b	8 ^c	35 ^a
Vende productos agrícolas	28 ^c	59 ^b	72 ^a
Vende productos pecuarios	14 ^c	57 ^a	41 ^b
Cabras amarradas a un palo	40 ^a	40 ^a	13 ^b

1/ 264, 412 y 277 fincas en cada sistema respectivamente.

2/ Valores con igual letra horizontal no difieren estadísticamente ($p < 0,05$).

Mercado de carne

De acuerdo a lo informado por los encuestados, el producto de venta más importante es la carne de los cabritos y de cabras adultas. El volumen de venta está relacionado con el tamaño del hato. En el sistema MC, el 43% de los productores vende hembras adultas. En los sistemas PC y CS sólo el 22 y 23% de los productores lo hace.

En el país la carne de cabra es bastante apetecida por los consumidores, lo cual, en gran medida, determina su mayor precio con respecto a otras carnes. La mayor venta de animales se realiza en los meses de diciembre y abril, coincidiendo con las fiestas de Navidad y Semana Santa y con la época seca en la que el productor debe disminuir su carga animal. Esta venta se relaciona con la necesidad de efectivo para preparar la siembra de cultivos entre abril y mayo. El mercado de la carne caprina no está reglamentado y no hay controles de calidad ni de precios. A pesar de que los costos de inversión y operación son bajos, por el carácter extensivo de los sistemas, los intermediarios son quienes obtienen las mayores ganancias (Figura 3).

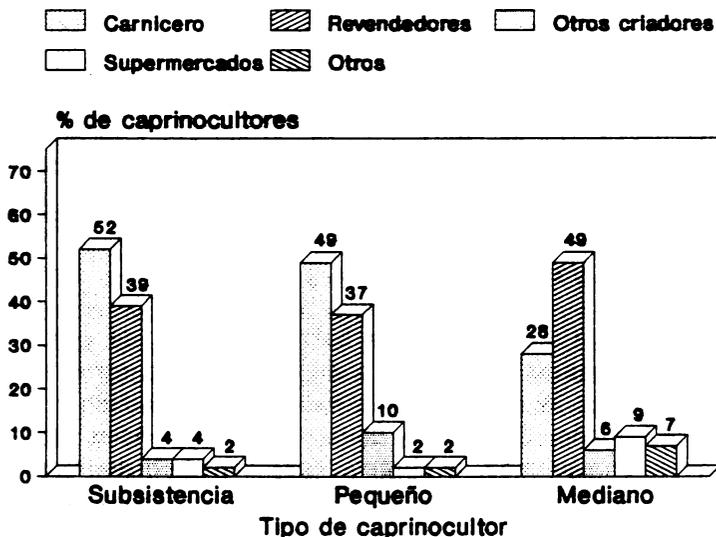


Figura 3. Compradores directos de cabras a los productores en República Dominicana.

En los sistemas PC y CS, la mitad de los productores venden sus cabritos a carniceros. La diferencia con el sistema MC posiblemente se deba al mayor número de cabras lo cual no posibilita la venta en pequeños lotes. Los camioneros, que compran en grandes lotes, son el otro tipo de intermediario que más participa en el mercado.

La mayoría de los caprinos se vende en pie, oscilando los precios desde \$RD 50,00 hasta 500,00 (1,0 \$RD = US\$ 0,14. Mayo 1990), según la edad, el peso de sacrificio y la distancia hasta la finca. La edad de venta oscila entre los 2 y 18 meses, ocurriendo las mayores ventas cuando el cabrito ha alcanzado entre 15 y 30 kilogramos de peso. El precio por kilogramo de carne en la zona rural es un 40% más bajo (\$RD 20,00) que en la zona urbana (\$RD 30,00). Según la opinión de varios productores esta diferencia se debe al alto costo del transporte desde la zona rural a la zona urbana.

No se detectaron diferencias ($p < 0,05$) entre los sistemas en cuanto al consumo de leche de cabra a nivel de finca (16, 23 y 18% de los sistemas PC, CS y MC, respectivamente). Pese a las deficiencias alimenticias en la zona rural, la leche de cabra es un producto poco consumido a nivel familiar. El bajo rendimiento de las cabras criollas y la ausencia de canales de acopio y comercialización desestimulan la producción de leche. La venta de este producto es insignificante (0,4% de las fincas) en los tres sistemas. De acuerdo a la opinión de los productores, ellos prefieren que los cabritos consuman toda la leche para lograr un mayor crecimiento, lo cual resulta lógico si se considera que el mercado para la carne es mejor.

Manejo del hato caprino

En el sistema MC una baja proporción de productores maneja sus cabras amarradas a un palo. En los otros sistemas esta modalidad es más utilizada, indicando su relación con hatos de poco tamaño (Cuadro 5). El ramoneo en breñales se reporta en todos los sistemas. El carácter más ganadero del sistema PC se refleja en la elevada proporción de hatos que se manejan en pasturas cercadas. En el sistema MC, casi la mitad de los productores maneja sus animales en pasturas abiertas, mientras que en los otros sistemas lo hacen muy pocos. Posiblemente el

menor uso de rastrojos en el sistema MC está relacionado con el manejo más extensivo de los animales.

Lo anterior ubica al sistema MC como de carácter extensivo; al sistema CS tanto en el manejo extensivo como en el sistema denominado amarrado a una estaca, y al sistema PC en el manejo semi-intensivo y a el amarrado a una estaca. Esta clasificación coincide con otros autores en el sentido de que en el trópico y subtropico las modalidades de manejo que predominan son extensivas, semi-intensivas y el sistema atado a un poste (Devendra y McLeroy, 1982).

Cuadro 5. Manejo de los animales en sistemas de finca con cabras de República Dominicana.

Modalidades de manejo	Tipo de caprinocultor ¹		
	Subsistencia	Pequeño	Mediano
	% de fincas		
Amarradas a un palo ²	40 ^a	40 ^a	13 ^b
En pasturas cercadas	13 ^b	42 ^a	15 ^b
En pasturas abiertas	16 ^b	7 ^b	49 ^a
En breñales	32	19	31
En rastrojos	17 ^a	15 ^a	10 ^b

1/ 264, 412 y 277 fincas en cada sistema respectivamente.

2/ Valores con igual letra horizontal no difieren estadísticamente ($p < 0,05$).

Alimentación

De acuerdo a lo expresado por los productores la alimentación de los caprinos se basa en el uso de la vegetación natural. Las gramíneas son las plantas más utilizadas seguidas por los arbustos y los árboles. Entre las especies de pasto destaca el Pajón haitiano (*Bothriochloa pertusa*) en los sistemas PC y MC, y en menor proporción en el sistema CS. En el MC predomina la utilización de Bayahonda (*Prosopis juliflora*) que es la especie leguminosa arbustiva que más abunda en zonas áridas y semiáridas del país. Esta especie produce elevadas cantidades de vainas en la época seca que son utilizadas por los animales.

Otro árbol importante en la alimentación de los caprinos es el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) que es bien aprovechado por

las cabras a lo largo de todo el año. En importancia le sigue el Piñón cubano (*Gliricidia sepium*), que es abundante en el país. El cambrón (*Acacia macracantha*) es una especie arbustiva muy utilizada por los caprinos y que prospera bien en zonas secas (Gil y Fajardo, 1986). Sin embargo existe una gran competencia con el hombre, que la utiliza para leña y carbón.

Aproximadamente el 50% de los caprinocultores suministra alguna suplementación a sus animales la cual se ofrece sobre todo en verano dependiendo de la existencia de residuos de cosecha. No se separan las cabras por categorías para el suministro de suplementos y los más utilizados son diferentes componentes de plantas del género *Musa* spp.. También se utiliza el rastrojo de hortalizas y de granos, sobre todo en el sistema PC. En pocos casos se suministra pasto de corte a las cabras y sólo se hace en aquellas fincas que tienen ganado vacuno para la producción de leche.

Reproducción y manejo genético

La relación promedio de hembras adultas por macho adulto, es de 6,6:1, 8,7:1 y 8,4:1 para los sistemas PC, CS y MC respectivamente. Esto está relacionado al tamaño del hato y con el hecho de que los caprinos son utilizados básicamente para la producción de carne, para lo cual, tanto machos como hembras son importantes. La mayoría de los reproductores nace en la finca y la práctica de reemplazarlos en los sistemas CS y PC es muy baja. Por el contrario en el sistema MC, el 43% de caprinocultores utiliza padrotes de otros hatos. El cambio de macho se hace cada 26 meses como promedio. La no separación del macho del resto del rebaño y el uso de un mismo reproductor durante un período prolongado, implican montas prematuras en las hembras jóvenes y de consanguinidad en los animales. La edad a la primera monta para los tres sistemas de producción es en promedio de 6 meses (C.V. 49%).

Sanidad

El estado físico de los animales en general es bueno, según lo observado por los encuestadores. Sólo en el sistema MC se reporta un 55% de los animales con estado físico regular. La proporción de propietarios que inyecta y desparasita sus animales es baja.

Las causas de muerte más reportadas en animales adultos son producto de enfermedades infecciosas y parasitarias; mientras que en animales jóvenes es la desnutrición. La gran proporción de muertes por accidentes, golpes y depredadores se debe al manejo de los hatos en forma extensiva y sin pastor. La muerte de animales jóvenes por desnutrición se relaciona con los partos ocurridos en la época seca cuando existen deficiencias de alimentos y agua.

Asistencia técnica

Sólo en el 10% de las fincas se reporta el apoyo en asistencia técnica, la cual está dirigida a fincas que poseen bovinos, en donde las cabras también son tratadas con los mismos medicamentos. No existen políticas sanitarias dirigidas hacia la caprinocultura. Las mayores necesidades de asistencia técnica están relacionadas a la sanidad y al manejo alimenticio.

Opiniones y metas de los propietarios de cabras

Las principales razones para poseer cabras son de tipo económico por las utilidades que deja la crianza (44% de los entrevistados) y la satisfacción de las necesidades alimenticias de la familia (41%). El 92, 95 y 89 % de los productores de los sistemas CS, PC y MC manifestaron su deseo de aumentar su rebaño, sin embargo las limitaciones económicas son el principal factor que lo impide (Figura 4).

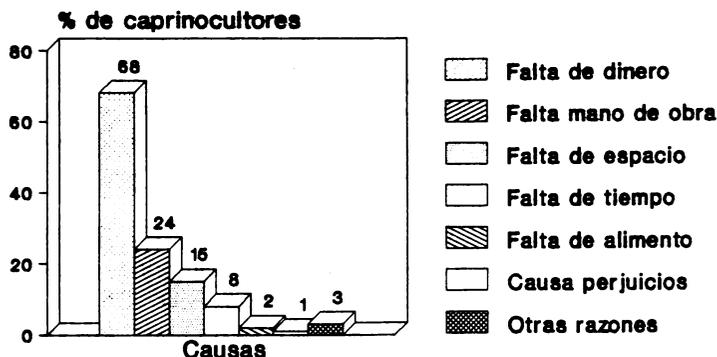


Figura 4. Causas por las que los caprinocultores no pueden aumentar sus rebaños en República Dominicana.

Conclusiones

En República Dominicana existen tres formas predominantes de explotación de cabras realizadas por pequeños productores. El tipo de manejo que predomina es extensivo y tradicional. El producto principal es la carne, pero sin canales de mercadeo organizados. El papel de las cabras es más de alcancía que de producción, lo cual se relaciona con los sistemas de subsistencia y con la carencia de organización de la actividad.

Reconocimiento

El presente trabajo fue realizado con el apoyo técnico y económico del Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia (MAE) por medio de su oficina para América Central.

Bibliografía

- AMMOUR, T.; BENAVIDES, J. 1987. Situación de la producción caprina en Centro América y República Dominicana. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico N°. 114. 120 p.
- ARBIZA, A.S. 1987. Producción de caprinos. México, D.F., Méx., Universidad Nacional Autónoma de México. 695 p.
- ARIAS, A.R. 1987. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina, predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE. 155 p.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES PECUARIAS. REPUBLICA DOMINICANA. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. 1984. Memoria del 18 al 20 de junio. Santo Domingo, R.D. 90 p.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS. REPUBLICA DOMINICANA. 1980. Memoria anual sobre investigación caprina. Santo Domingo, R.D. 85 p.
- DEVENDRA, C.; BURNS, M. 1970. Goat production in the tropics. Bureau of Animal Breeding and Genetics (G.B.). Technical Communication N°. 19. 184 p.

- DEVENDRA, C.; McLEROY, G.B. 1982. Goat and sheep production in the tropics. London, G.B., Longman. 271 p.
- FAO (ITALIA). 1985. Anuario de Producción. Roma, Italia. 29 p.
- GARY, H. 1981. La República Dominicana: perfil ambiental del país; un estudio de campo. Santo Domingo, R.D., Secretaría de Estado de Agricultura/AID. p. 101-103.
- GIL, G.P.; FAJARDO, K.R. 1986. La repoblación forestal en República Dominicana. Santo Domingo, R.D., IICA. 43 p.
- LOIS, M.J. 1979. Evaluación, estructura y organización del subsector ganadero de República Dominicana. Santo Domingo, R.D., s.n. p. 26-27.
- OFICINA NACIONAL DE ESTADISTICAS. REPUBLICA DOMINICANA. 1984. República Dominicana. Santo Domingo, R.D. p. 26.
- OFICINA NACIONAL DE ESTADISTICAS. REPUBLICA DOMINICANA. 1988. República Dominicana. Santo Domingo, R.D. p. 35.
- PAASSEN, M.VAN. 1986. Guía para especies arbóreas y arbustivas del bosque seco en República Dominicana. Santo Domingo, R.D., Secretaría de Estado de Agricultura. 234 p.
- QUIROZ, R.A.; AMEZQUITA, M.C.; GUERRA, P.; QUIRL, J. 1988. Utilización de la información generada a través de la investigación en sistemas de producción animal. *In* Reunión Anual de Rispal (8., 1988, Guatemala). Informe. Ed. por M.E. Ruíz; A. Vargas. San José, C.R., IICA. p. 347-360.
- SAS INSTITUTE. 1985. User`s guide: statistics. 5 ed. Cary, N.C., EE.UU. p. 255-315, 749-762.
- SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. REPUBLICA DOMINICANA. 1980. Diagnóstico preliminar agropecuario de la Región Central. Santo Domingo, R.D. 119 p.

WARD, I.H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association (EE.UU.) 58(301):136-144.

WINROCK INTERNATIONAL LIVESTOCK RESEARCH AND TRAINING CENTER. 1978. Informe del Proyecto FAO/PNUD: Desarrollo de pasturas y ganadería. Morrilton, Ark., EE.UU. 66 p.

YAZMAN, J.; GETZ, W. 1984. Informe al Centro Nacional de Investigación Pecuaria: programa de investigación aplicado para caprinos y ovinos. Morrilton, Ark., EE.UU., Winrock International. 131 p.