

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE  
PRODUCCION CAPRINA, PREDOMINANTES EN LA REGION DEL  
ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa Conjunto  
de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la  
Universidad de Costa Rica y en el Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza, para optar al grado de

*Magister Scientiae*

Por

**RODRIGO ARIAS AZURDIA**

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL  
Turrialba, Costa Rica  
1987

## DEDICATORIA

A Elizabeth, María Inés y Paola  
por el apoyo, comprensión y cariño brindado  
A mi madre, por compartir el ideal de las cabras  
A mi padre, por su ejemplo en el estudio y en el trabajo  
A mis hermanos  
A la familia Luna Mariscal  
A todos mis amigos  
Al pequeño productor del Altiplano Guatemalteco

## OH! AGRICULTOR;

Sumiso a la ley del trabajo como el buey ante el yugo que lo esclaviza. Mientras la Humanidad enloquecida ensalza a los ilustres del pensamiento y la palabra, de la idea y el invento; mientras ella con su eterna sed de fanatismo erige monumentos a los Sabios, yo te consagro estas frases de cariño para que lleguen a ti, allá en la soledad de la Sementera.... cuando te inclines fervorosamente al culto sacro de la tierra, al compás del cadencioso movimiento de los trigales en flor!, cuando quites con tus callosos dedos la maleza; cuando bebas, en vez de agua, la linfa de tu frente

Es entonces cuando quiero que mi verbo llegue a tí con la elocuencia y dulzura de los vientos y te aliente y te empuje a proseguir!...

Nada te debe importar la loca estela luminosa de la Gloria, poco ha de importarte también el Monumento...Tú has levantado ya, no sólo uno, dos ni tres, sino ciento...Allí deben estar los Cedros, los Nogales, allí en el Huerto los árboles frutales que ayer plantaste con amor, para que tus hijos y tu prójimo se nutran de los frutos y se abriguen en su sombra.

Surge con tu constancia y abnegación ¡Oh Benemérito de la Humanidad! Los clarines de la Fama (Diosa esquiva y egoísta para los humildes), no deben seducirte puesto que tú desconoces ambiciones y egoísmos, que trabajas para todos, que a todos alimentas; tú que sales de los surcos convicto de que laboras por tu Patria con la Prueba fehaciente de los hechos; tú que levantas con tu obra y sagrado sacrificio, el pedestal de la vida y el que mañana cuando ya no haya agricultores o la tierra se niegue a producir...el mundo en agonía tristemente admirará...!

SARVELIO L. MARISCAL.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a las siguientes instituciones y personas:

Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), por el apoyo para realizar mis estudios de posgrado y la ayuda financiera proporcionada.

Al Convenio entre el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) y el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), por el apoyo económico brindado para mi formación académica.

Al Ing. Carlos Rodríguez por su apoyo desinteresado y oportuno para ingresar al Programa de Posgrado (UCR - CATIE).

Al Mag. Sc. Jorge Benavides, Profesor Consejero, por su orientación y estímulo durante la realización del presente trabajo.

A los miembros del Comité Asesor, Dr. Pedro Ferreira, Dra. María Kass y Mag. Sc. Róger Guillén, por la colaboración y asesoramiento prestados, en la elaboración de esta investigación.

A los Dres. Danilo Pezo y José Francisco Di Stefano, por la revisión y sugerencias realizadas al documento.

Al Sr. Gustavo López, por la colaboración en el procesamiento de datos.

Al Dr. Virgilio Cozzi, por la ayuda brindada.

A Marlene Moya y María Mayela Alvarado, por su eficiente labor mecanográfica.

A mi esposa Elizabeth, por su ayuda en la preparación de los gráficos.

A la Sra. Ana Luz Alfaro, por su intervención a fin de que este trabajo llegara a feliz término.

## BIOGRAFIA

El autor nació en la ciudad de Guatemala, el 8 de julio de 1957. Realizó sus estudios primarios y secundarios en el colegio Liceo Javier, graduándose de Bachiller en Ciencias y Letras en 1975.

Ingresó a la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo en 1982.

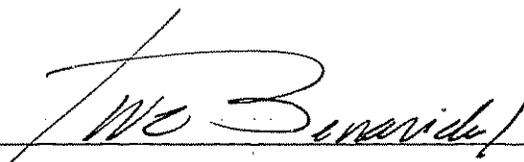
Durante el período 1980-1983 trabajó en empresas agrícolas y ganaderas. De 1983 a la fecha, trabaja para el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) en el Programa de Producción Animal.

En abril de 1985 ingresó al Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (UCR-CATIE). Obtuvo el grado de *Magister Scientiae* en Producción Animal, en junio de 1987.

Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de La Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, como requisito parcial para optar al grado de

*Magister Scientiae*

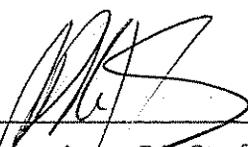
Comité Asesor:

  
\_\_\_\_\_  
Jorge E. Benavides, M. Sc.      Profesor Consejero

  
\_\_\_\_\_  
Pedro Ferreira, Ph. D.      Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
María L. Kass, Ph. D.      Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
Róger Guillén, M. Sc.      Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
José Francisco Di Stefano G., Ph. D.  
Director del Programa de Estudios de  
Posgrado en Ciencias Agrícolas y  
Recursos Naturales, UCR - CATIE

  
\_\_\_\_\_  
Luis Estrada Navas, Ph. D.  
Decano, Sistema de Estudios de Posgrado  
de la Universidad de Costa Rica

  
\_\_\_\_\_  
Rodrigo Arias Azurdia  
Candidato

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	ix
SUMMARY.....	xii
LISTA DE CUADROS.....	xv
LISTA DE FIGURAS.....	xxi
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 El pequeño productor agropecuario en Guatemala.....	3
2.2 Sistemas de producción caprina.....	4
2.3 Situación de la actividad caprina en Centro América.....	7
3. MATERIALES Y METODOS.....	13
3.1 Localización.....	13
3.2 Descripción de la región del Altiplano Occidental.....	13
3.3 Selección del área geográfica y de productores.....	16
3.4 Procesamiento de la información original.....	16
3.5 Identificación de los sistemas de producción caprina.....	17
3.5.1 Análisis de conglomerados.....	17
3.5.2 Análisis discriminante (método de pasos).....	20
3.6 Caracterización de los sistemas de producción caprina....	21
3.6.1 Disponibilidad y uso de recursos.....	21
3.6.2 Productos caprinos y su destino.....	22
3.6.3 Aspectos técnico-biológicos de la explotación caprina.....	22
3.6.4 Comercialización y algunos aspectos económicos de la explotación caprina.....	22
3.6.5 Características y metas de los productores.....	22
3.7 Relaciones entre variables importantes en la explotación caprina.....	24
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
4.1 Sistemas de producción caprina en el Altiplano Occidental.	27
4.2 Principales características de los sistemas de producción caprina identificados.....	31

	Página	
4.3	Caracterización de los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	41
4.3.1	Disponibilidad y uso de recursos.....	41
4.3.2	Productos caprinos y su destino.....	52
4.3.3	Aspectos técnico-biológico de la explotación caprina	55
4.3.3.1	Manejo del rebaño.....	55
4.3.3.2	Alimentación.....	60
4.3.3.3	Reproducción y manejo genético.....	72
4.3.3.4	Sanidad.....	77
4.3.3.5	Índices zootécnicos.....	80
4.3.4	Comercialización y algunos aspectos económicos de la explotación caprina.....	82
4.3.5	Características y metas de los productores.....	85
4.4	Relaciones entre variables importantes en la explotación caprina.....	90
4.5	Limitaciones del estudio.....	111
5.	PROPUESTA METODOLOGICA PARA MEJORAR LA IDENTIFICACION DE FACTORES LIMITANTES A NIVEL DE SISTEMAS DE PRODUCCION.....	113
5.1	Antecedentes.....	113
5.2	Técnica del grupo nominal (TGN).....	114
5.2.1	Propósito.....	114
5.2.2	Productos de la aplicación de la técnica.....	115
5.2.3	Pasos para la aplicación de la técnica.....	115
5.3	Sugerencia para la inserción de la técnica del grupo nominal (TGN) en la metodología de investigación en sistemas de producción animal.....	117
6.	CONCLUSIONES.....	119
6.1	Con relación a los sistemas de producción caprina identificados.....	119
6.2	Con relación a los sistemas de producción caprina predominantes EC y CL.....	120
6.3	Con respecto a la relación entre variables importantes en la actividad caprina.....	123
7.	RECOMENDACIONES.....	126
8.	LITERATURA CITADA.....	127
9.	APÉNDICES.....	134

IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION  
CAPRINA, PREDOMINANTES EN LA REGION DEL ALTIPLANO  
OCCIDENTAL DE GUATEMALA

Palabras claves: cabras, sistemas de producción caprina, análisis de conglomerados, técnica del grupo nominal, Guatemala.

**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: a) análisis de conglomerados, por el método de ligamiento promedio y b) 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 algunos aspectos económicos de la explotación caprina y e) características y metas de los productores. Para establecer relaciones entre variables importantes en la explotación caprina, a nivel de la región estudiada, se utilizaron análisis de varianza y pruebas de ji-Cuadrado. La variabilidad de la producción de leche/cabra/día fue estudiada a través de una regresión múltiple por el método de pasos.

Se identificaron siete sistemas de producción caprina, de los cuales dos se excluyeron del análisis por no considerarse típicos. Los cinco sistemas restantes 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 carne - leche. 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 del recurso tierra, dedicando el área de las pequeñas fincas principalmente a la producción de cultivos. El tamaño del rebaño se estableció en 15,97 ( $\pm 14,28$ ) y 3,81 ( $\pm 2,46$ ) animales en los sistemas EC y CL, respectivamente.

La modalidad 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 ( $0,37 \pm 0,35$ ).

En cuanto al uso de recursos y manejo en general, los sistemas EC y E, son los más extensivos. De todos los sistemas identificados ninguno

se considera intensivo, siendo el ECL, el que más se acerca a esta clasificación.

Respecto a la producción de leche/cabra/día, la tenencia de tierra no es un factor limitante, obteniéndose mayores producciones en las explotaciones que no cuentan con ese recurso. El manejar las cabras amarradas y la utilización de prácticas adecuadas de manejo genético, contribuyen a que la producción de leche por cabra sea mayor.

Las variables que más contribuyen a explicar la variabilidad de la producción de leche/cabra/día, en el sistema de producción CL, son en su orden de importancia: el destinar la producción para la venta, manejar las cabras amarradas, la utilización de concentrado, el suministro de pasto de corte y la distancia recorrida al día por los animales.

Por último, con el objetivo de mejorar la identificación de factores limitantes a nivel de explotación, se propone la utilización de la técnica del grupo nominal (TGN) en la metodología de investigación en sistemas de Producción Animal.

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF PREVAILING  
GOAT PRODUCTION SYSTEMS IN THE WESTERN  
HIGHLAND OF GUATEMALA

Key words: goats, goat production systems, cluster analysis, nominal group technique, Guatemala.

SUMMARY

This work was conducted to obtain information about smallholders of the Western Highland of Guatemala, required to guide research and extension programs on goat production.

A survey that provided information of 91 goat herds was carried out in August, 1983. The information was analyzed by cluster analysis (average link method) and discriminant analysis (step method) to identify the prevailing goat production systems.

The following aspects were considered to characterize the identified systems: a) Resource availability and use, b) products obtained and destination (market, self-consumption, etc.), c) biological and technical management, d) marketing and other economic aspects and e) characteristics and goals of smallholders.

The relationships among the main variables, at the region level, were analyzed by ANOVA and chi-square tests. Daily milk production of goats was studied by multiple regression (stepwise technique).

Seven goat production systems were identified, two of them were discarded on account of low representativity. The other five were named, by its main products, as follow: i) Manure - meat (EC); ii) Manure -

milk (EL); iii) Meat - milk (CL); iv) Manure (E) and v) Manure - meat - milk (ECL).

All systems are directed to manure production, except the meat-milk one. Meat is the second main product. Milk is just a secondary product.

The predominant systems are EC and CL. Both of them has small areas that are destined to crop production mainly. The average herd size was estimated in 15.97 ( $\pm$  14.28) animals in the EC system, and 3.81 ( $\pm$  2.46) animals in the CL system.

Under the EC system, the goats are maintained in free pastorage, instead of the CL system were they are kept tied.

The daily average milk production in the CL system is 0.94 ( $\pm$  0.41) kg/goat/day, being higher ( $P < 0.01$ ) than the EC one, 0.37 ( $\pm$  0.35) kg/goat/day.

The EC and E systems are the most extensives, and the ECL is the intensivist among the analyzed systems. None of the them qualify as a real intensive system.

Land tenure is not a constraint for milk production. Actually, the higher productivity corresponds to landless rural households. Tied-animal management and genetic improvement strongly contributes to increase milk production.

Milk production variability is affected, in the CL system, by (decreasing importance order): market oriented production, tied-animal

management, use of concentrated feeds, feeding with grass from cuttings, goat walking.

Nominal group technique (NGT) is proposed as research methodology in animal production systems to identify constraints at the farm level.

## LISTA DE CUADROS

<u>En el texto</u>		Página
Cuadro N°		
1	Distribución de la población caprina en Centro América (número y proporción de cabezas por país).....	8
2	Listado de variables independientes incluidas en los análisis de variancia para el tamaño del rebaño y la producción de leche/cabra/día y las pruebas de ji-Cuadrado.....	25
3	Análisis de conglomerados (método de ligamiento promedio) de explotaciones caprinas en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	28
4	Sistemas de producción caprina identificados en el Altiplano Occidental de Guatemala. (número de explotaciones, porcentaje y frecuencia acumulada correspondientes a cada sistema).....	29
5	Principales variables seleccionadas por el análisis discriminante (método de pasos) y que distinguen a los cinco sistemas de producción caprina identificados en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	30
6	Denominación de los sistemas de producción caprina identificados (típicos) en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	32
7	Principales variables cualitativas que permitieron agrupar a los sistemas de producción caprina identificados en el Altiplano Occidental de Guatemala.	34
8	Principales variables cuantitativas que permitieron agrupar a los sistemas de producción caprina identificados en el Altiplano Occidental de Guatemala..	40
9	Tamaño de la finca según el sistema de producción caprina predominante en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	42
10	Uso de la tierra propia en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	43

11	Principales cultivos de los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	44
12	Áreas dedicadas al pastoreo en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	45
13	Distribución del rebaño en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	46
14	Estructura del rebaño en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	47
15	Tipo de instalaciones en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	48
16	Distribución de la mano de obra que atiende las cabras en los sistemas de producción caprina predominantes en Altiplano Occidental de Guatemala...	50
17	Promedio y estratos sobre el tiempo utilizado al día en atender cabras, en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	51
18	Productos de origen caprino en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	52
19	Relación entre los productos caprinos y su destino en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala...	54
20	Manejo de los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	56
21	Lugar donde pernoctan las cabras en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	57
22	Mano de obra involucrada en el ordeño en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	59

Cuadro N°		Página
23	Praderas utilizadas por los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	61
24	Tipo de plantas utilizadas por los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	62
25	Preferencia de plantas por los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	63
26	Especies de gramíneas más utilizadas por los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	64
27	Especies arbustivas más utilizadas por los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	65
28	Especies arbóreas más utilizadas por los rebaños en los sistemas de producción caprina predominante en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	66
29	Especies arbóreas más utilizadas por los rebaños caprinos en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	68
30	Aspectos relacionados con la suplementación de los rebaños, en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala	71
31	Uso de suplementos en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	72
32	Manejo reproductivo en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	74
33	Distribución de la época de partos en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	74
34	Tipos raciales más frecuentes en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	76

Cuadro N°		Página
35	Manejo genético en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	76
36	Aspecto físico de los animales en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	78
37	Aspectos relacionados con la sanidad animal en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	78
38	Enfermedades o síntomas más comunes que afectan a los rebaños en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	79
39	Algunos índices zootécnicos y de producción, estimados en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala....	81
40	Aspectos relacionados con la comercialización e ingreso de los productos en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	84
41	Actividad principal a que se dedican los propietarios de cabras en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	86
42	Promedio y distribución de la experiencia (años) trabajando con cabras, en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	87
43	Utilidad de las cabras según la opinión de los propietarios, en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	88
44	Razas preferidas por los caprinocultores en los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	89

45	Resumen de las principales variables cualitativas, utilizadas en la caracterización de los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	91
46	Resumen de las principales variables cuantitativas, utilizadas en la caracterización de los sistemas de producción caprina predominantes en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	92
47	Tamaño del rebaño caprino (número de cabezas), de acuerdo a variables seleccionadas en la región del Altiplano Occidental de Guatemala y resumen de los análisis de varianza efectuados.....	94
48	Tamaño del rebaño (número de animales) de acuerdo al manejo genético practicado en las explotaciones caprinas al Altiplano Occidental.....	95
49	Producción de leche/cabra/día de acuerdo a variables seleccionadas, en la región del Altiplano Occidental de Guatemala, y resumen de los análisis de varianza efectuados.....	96
50	Producción de leche en kilogramos/cabra/día de acuerdo al manejo genético practicado en las explotaciones caprinas del Altiplano Occidental.....	98
51	Comparación de explotaciones dedicadas o no al autoconsumo, de acuerdo a variables seleccionadas en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	100
52	Comparación de explotaciones dedicadas o no a la producción de leche, de acuerdo a variables seleccionadas en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	101
53	Comparación de explotaciones dedicadas o no a la producción de estiércol, de acuerdo a variables seleccionadas en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	
54	Prueba $X^2$ de independencia entre la clasificación relativa al destino de la producción (autoconsumo/comercialización) y a diferentes variables seleccionadas, en explotaciones caprinas del Altiplano Occidental de Guatemala.....	103

55	Prueba $X^2$ de independencia entre la clasificación de explotaciones en productoras o no de leche y aquella debida a diferentes variables seleccionadas, en explotaciones caprinas del Altiplano Occidental de Guatemala.....	105
56	Prueba $X^2$ de independencia entre la clasificación de explotaciones en productoras a no de estiércol y aquella debida a diferentes variables seleccionadas, en explotaciones caprinas del Altiplano Occidental de Guatemala.....	107
57	Análisis de regresión múltiple por el método de pasos (stepwise regression) para la producción de leche/cabra/día (kg) en el sistema de producción caprina CL, del Altiplano Occidental de Guatemala.....	109

#### En el Apéndice

Anexo 1	Encuesta sobre explotaciones caprinas en el Istmo Centroamericano.....	135
1A	Altitud (m.s.n.m.) y distribución del número de encuestas sobre sistemas de producción caprina, en los lugares seleccionados en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	139
2A	Listado de variables cualitativas y cuantitativas incluidas en el análisis de conglomerados de explotaciones caprinas en el Altiplano Occidental de Guatemala.....	141
3A	Listado de variables independientes incluidas en el análisis de regresión múltiple (método de pasos) para la producción de leche/cabra/día (kg).....	143
4A	Ubicación geográfica, altitud (m.s.n.m.) y número de explotaciones que comprenden los sistemas de producción identificados en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	145
5A	Análisis de varianza para regresión múltiple (método de pasos) de la producción de leche/cabra/día (kg) en el sistema de producción caprina CL, del Altiplano Occidental de Guatemala.....	148

## LISTA DE FIGURAS

### En el texto

Figura N°		Página
1	Ubicación geográfica de los lugares cubiertos por las encuestas sobre sistemas de Producción Caprina en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	14
2	Ubicación geográfica de las explotaciones correspondientes a los sistemas típicos de producción caprina, identificados en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	33
3	Representación gráfica de la propuesta para la inserción de la técnica del grupo nominal (TGN), en la metodología de investigación en sistemas de producción animal.....	118

### En el Apéndice

1A	Valores del criterio cúbico de conglomeración (CCC) en relación al número de conglomerados de explotaciones caprinas en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	149
2A	Valores de las pruebas de Pseudo F y Pseudo $t^2$ en relación al número de conglomerados de explotaciones caprinas en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	150
3A	Diagrama de árbol que muestra las explotaciones caprinas que comprenden los conglomerados formados mediante la técnica de ligamiento promedio, en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	151
4A	Proporción de explotaciones caprinas de acuerdo al régimen de propiedad del área de pastoreo y al sistema de producción predominante, en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	152
5A	Proporción de explotaciones caprinas de acuerdo a la distribución del tamaño del rebaño y el sistema de producción predominante, en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	153
6A	Proporción de explotaciones caprinas de acuerdo a la distribución del tiempo dedicado a las cabras/día (horas) y el sistema de producción predominante en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	154

Figura N°

Página

7A	Proporción de explotaciones caprinas en relación a distintos productos, en los sistemas de producción predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala.....	155
----	---	-----