



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

### **DIVERSIDAD DE CABRAS EN LOS SISTEMAS TRADICIONALES DE LA MONTAÑA BAJA DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO**

**DULCE VIOLETA GARCIA BONILLA**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

2013



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

## CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **Dulce Violeta Garcia Bonilla**, alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Samuel Vargas López**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Diversidad de cabras en los sistemas tradicionales de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y la que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 10 de diciembre del 2013.

\_\_\_\_\_  
Dulce Violeta Garcia Bonilla  
Nombre completo y Firma

\_\_\_\_\_  
Dr. Samuel Vargas López  
Vo. Bo. Profesor Consejero

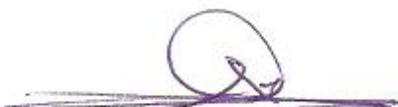
La presente tesis, titulada: **Diversidad de cabras en los sistemas tradicionales de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México**, realizada por la alumna: **Dulce Violeta Garcia Bonilla**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

  
\_\_\_\_\_  
DR. SAMUEL VARGAS LÓPEZ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. ÁNGEL BUSTAMANTE GONZÁLEZ

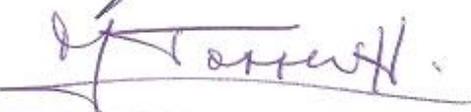
ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. FRANCISCO CALDERÓN SÁNCHEZ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ ISABEL OLVERA HERNÁNDEZ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. GLAFIRO TORRES HERNÁNDEZ

Puebla, Puebla, México, 10 de diciembre del 2013

# DIVERSIDAD DE CABRAS EN LOS SISTEMAS TRADICIONALES DE LA MONTAÑA BAJA DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO.

Dulce Violeta García Bonilla, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2013

La caprinocultura ha sido una actividad económica importante en la Montaña de Guerrero, a través del pastoreo trashumante, conocido como haciendas volantes, en la época colonial y como actividad a pequeña escala más recientemente. El trabajo tuvo como objetivo caracterizar el sistema de producción de caprinos y relacionarlo con la diversidad de cabras presentes en las unidades familiares de producción. Se aplicaron 112 cuestionarios y se registró información de 863 cabras de 27 rebaños. En los cuestionarios se registró información del productor, su organización, lengua, recursos productivos, estructura del rebaño, prácticas de manejo y beneficios. Para determinar la diversidad de cabras se registró información del fenotipo y medidas zoométricas. Los datos fueron analizados con estadística descriptiva, multivariados y de varianza. Los productores tienen  $46 \pm 15$  años de edad y de 4 a 7 integrantes. Los rebaños tienen 48.0 caprinos. La alimentación depende del pastoreo, la reproducción es natural y controlada por la disponibilidad de forraje, el tratamiento de enfermedades es con medicinas. La relación beneficio/costo fue de 1.9. Las explotaciones caprinas se clasificaron en 3 grupos: productores orientados a la producción de cabra (9.8%), productores de caprinos agropecuarios (25.9%) y productores de caprinos en transición (64.3%). Los tipos genéticos en las explotaciones son las cabras pastoreñas (51.9%), cruza de pastoreña (25.9%) y otras cruza (22.2%). Por su riqueza de cabras las explotaciones se agruparon en las que tienen de 1-2 (35%), 3-7 (5%), 8 (50%) y 11 (10%) tipos de cabras. Se concluyó que los sistemas de producción de caprinos de la montaña de Guerrero tienen diferente organización y estructura productiva, un manejo simple, y que utilizan la diversidad de tipos de cabras locales e introducidas para asegurar la permanencia en la actividad.

Palabras clave: Explotaciones caprinas, productores, riqueza, tipo de cabra.

GOAT DIVERSITY IN TRADITIONAL SYSTEMS IN THE LOW MOUNTAIN OF  
GUERRERO STATE, MEXICO

Dulce Violeta García Bonilla, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2013

The goat raising has been an important economic activity in the mountains of Guerrero State, through nomadic pastoralism, known as 'haciendas volantes', in colonial times, and as small-scale activity in recent years. This study aimed to characterize the goat production system and relate it to the diversity of goat in household production. The information from 863 goats of 27 herds was recorded. Information on producer personal data, organization, language, productive resources, herd structure, management practices and income return was obtained through 112 questionnaires. Phenotype information and zoometric measures were recorded to determine the diversity of goat. Data were analyzed with descriptive statistics, and multivariate and variance analysis. Producers are  $46 \pm 15$  years old and have 4-7 family members. The herds have 48.0 goats average. The herd feeding depends on the grazing; the reproduction is natural and is controlled by the availability of forage, and the producers use medicine for diseases treatment. The benefit / cost ratio was 1.9. The goat farms were classified into 3 groups: goat production-oriented producers (9.8%); agricultural goat producers (25.9 %) and transitional goat producers (64.3%). The goat genetic types on farms are pastoreñas (51.9 %), pastoreñas crosses (25.9%) and other crosses (22.2%). Goat farms were grouped on richness ranges as those with 1-2 (35%), 3-7 (5%), 8 (50%) and 11 (10%) types of goats. It was concluded that the production systems of goats in the mountains of Guerrero have different organization and production structure, simple management, and use the diversity of local goat types and introduced goats to maintain the goat production activity.

Key words: Breeds, farms goat, farmers y richness.

Quiero dedicar este trabajo a mi padre “**Lorenzo García Hernández**” quien siempre confió en mí, me apoyo y me motivo a que estudiara mucho para lograr lo que me propusiera. Espero de todo corazón no haberlo decepcionado. Con todo mi cariño y amor de tu ingeniera.

También quiero dedicarle mi esfuerzo y dedicación a este trabajo a las dos personas más importantes de mi vida: mi hija “Lia Alexandra Lagunes Garcia” y a mi esposo: “Sergio Alberto Lagunes Rivera”.

## AGRADECIMIENTOS

- Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por el apoyo económico que recibí durante mi postgrado.
- Al **Colegio de Postgraduados Campus Puebla**, por permitirme realizar mis estudios de maestría en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional.
- Al **Dr. Samuel Vargas López**, por los consejos brindados, enseñanzas, orientación, paciencia y motivación a culminar el trabajo de investigación.
- Al **Dr. Ángel Bustamante González**, por su apoyo y motivación a terminar mis estudios de maestría.
- Al **Dr. Francisco Calderón Sánchez**, por sus enseñanzas y amistad brindada.
- Al **Dr. Glafiro Torres Hernández**, por su participación en mi trabajo de investigación y enseñanzas durante el trabajo de investigación.
- Al **Dr. José Isabel Olvera Hernández**, por sus enseñanzas en el proceso de investigación.
- A **todos mis maestros del Campus Puebla**, quienes con sus clases y sugerencias me permitieron desarrollar nuevas habilidades y a esforzarme a ser cada día mejor.

## CONTENIDO

	Página
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	3
2.1. Hipótesis.....	5
2.2. Objetivos.....	5
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	6
3.1. La caprinocultura en el Mundo. ....	6
3.2. La caprinocultura en México y zonas productoras.....	6
3.3. Sistemas de producción de caprino.....	7
3.4. Factores que intervienen en la producción caprina.....	8
3.4.1. Factores sociales.....	9
3.4.2. Factores culturales.....	10
3.4.3. Factores productivos.....	10
a) Pastoreo.....	10
b) Reproducción.....	11
c) Sanidad.....	12
3.4.3. Factores económicos.....	12
a) Productos caprinos.....	13
3.5. Diversidad de cabras.....	14
3.6. Caracterización de la poblaciones de cabra.....	16
3.7. Selección de cabras. ....	19
<b>IV. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> .....	21
4.1. Medio ambiente.....	21
4.2. Actividades productivas.....	22
4.3. Población.....	22
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	23
5.1 Metodología.....	23
5.2 Registro de información.....	23

5.3. Caracterización de las poblaciones.....	25
5.4. Análisis estadístico.....	27
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
6.1. El sistema tradicional de cabras en la Montaña de Guerrero.....	29
6.1.1. Caracterización de los dueños de las unidades productivas.....	29
6.1.2. Tierra.....	30
6.1.3. Actividades agropecuarias.....	31
6.1.4. Producción de cabras.....	32
6.1.5. Tipología de productores.....	40
6.2. Clasificación de las poblaciones de cabras.....	50
6.2.1. Tipos genéticos.....	50
6.2.2. Riqueza de cabras.....	53
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>59</b>

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Población ganadera en el estado de Guerrero.....	3
Cuadro 2. Variables evaluadas en la primera etapa de investigación.....	24
Cuadro 3. Cultivos en las unidades de producción caprinas en la Montaña de Guerrero.....	31
Cuadro 4. Animales domesticados en las explotaciones caprinas de la Montaña Baja de Guerrero .....	32
Cuadro 5. Composición del rebaño caprino en la Montaña de Guerrero.....	33
Cuadro 6. Instalaciones, equipo y tipo de material utilizado en las construcciones caprinas en la Montaña de Guerrero.....	33
Cuadro 7. Manejo productivo de cabras en la Montaña Baja de Guerrero.....	36
Cuadro 8. Presencia de enfermedades en los rebaños y número de animales enfermos.....	38
Cuadro 9. Manejo sanitario en las cabras de la Montaña Baja de Guerrero....	39
Cuadro 10. Tipología de productores de caprinos de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México .....	42
Cuadro 11. Variables de los rebaños en las agrupaciones de productores de cabras en la Montaña Baja del estado de Guerrero.....	43
Cuadro 12. Cantidad de animales domesticados en las agrupaciones de explotaciones caprinas de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.....	44
Cuadro 13. Variables de instalaciones y manejo productivo de las cabras en las agrupaciones de productores en la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.....	45
Cuadro 14. Prácticas sanitarias y mortalidad en las tipologías de productores de caprinos en la Montaña Baja del estado de Guerrero, México...	47
Cuadro 15. Variables económicas de las agrupaciones de productores de caprinos de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.....	48
Cuadro 16. Medida mínimo cuadráticas del peso, edad y variables zoométricas de los tipos genéticos de cabras.....	51

Cuadro 17. Variables zoométricas de las cabras de los rebaños agrupados por riqueza en la Montaña Baja del estado de Guerrero, México...	54
--	----

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización del área de estudio.....	23
Figura 2. Dendograma de la clasificación de las explotaciones por el análisis clúster.....	41

## I. INTRODUCCIÓN

La caprinocultura es una actividad mundial, principalmente en los continentes con altos niveles de pobreza como Asia, África y América (Bedotti, 2008). Lo anterior, se debe al poder de adaptación de la cabra a ambientes hostiles y vegetación escasa (Devendra, 1971; Lebbie y Ramsay, 1999). En el continente Americano, Brasil y México tienen la mayor población caprina (Bedotti, 2008).

La actividad caprina en el territorio mexicano se realiza en tres regiones importantes: Norte, Sur y el Golfo de California (Salinas *et al.*, 1990). La Región Sur o Mixteca está comprendida por los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla, es la segunda zona más importante en la producción de carne de cabra, aporta alrededor del 28% de la producción nacional y el producto principal es la venta de cabra adulta para la elaboración de barbacoa y chito (AMSDA, 2002).

El estado de Guerrero ocupa el cuarto lugar en población de cabras con 652, 810 cabezas (SIAP, 2012), mismas que forman parte de la economía y cultura de las poblaciones indígenas. El aprovechamiento de la cabra es para la elaboración de platillos como la birria, barbacoa, mixiotes y otros (Cabrera *et al.*, 2011); además, contribuye a mejorar la calidad de vida de los productores (Oliveira, 1990; Manzi, 2007; De Lucas y Arbiza, 2010; Devendra y Liang, 2012). La cría de cabras se basa en el conocimiento tradicional y en el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles (Ramírez, 2009). El principal sistema de producción caprino es el extensivo (Aréchiga, 2008; López, 2010). En la alimentación se aprovechan tierras de bosque y matorrales que no tienen ningún otro uso agrícola o ganadero (Carné *et al.*, 2007). La suplementación alimenticia es escasa o nula, basada principalmente en rastrojo de maíz.

Guevara *et al.* (1993) mencionan que al estudiar la unidad de producción, se establecen variables determinantes y las relaciones entre ellas, como lo son: objetivos de la producción, mano de obra, capacitación técnica del productor, influencia de los factores

externos, ganado predominante y la relación entre la tenencia de la tierra e inversión en infraestructura. Para el caso de los sistemas de producción de caprinos de la Montaña de Guerrero, actualmente no se conocen las variables productivas; así como los criterios en que se basan los caprinocultores para definir la cabra en crianza, mismos que originan la diversidad de tipos genéticos utilizados.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La actividad ganadera en el estado de Guerrero ocupa alrededor del 46.7% del territorio estatal, con una superficie de 2,979,545 hectáreas (SAGARPA, 2009). La ganadería tiene importancia económica por la generación de empleos y su contribución a la producción (Gobierno del Estado de Guerrero, 2011), además de beneficiar a 70,000 familias y generar el 35% del producto interno bruto (Cervantes *et al.*, 2002). Las especies en crianza son principalmente los bovinos, seguido de los porcinos, caprinos y ovinos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población ganadera en el estado de Guerrero.

<b>Especie animal</b>	<b>Número de cabezas</b>
Bovinos	1,221,116
Porcinos	830,173
Caprinos	652,810
Ovinos	86,432

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2011).

La población caprina en el estado de Guerrero ocupa el cuarto lugar, con un total de 652,810 cabezas (SIAP, 2012), distribuidas en 26,849 unidades de producción (INEGI, 2007). La superficie con potencial para la caprinocultura representa el 67.6% de la superficie ganadera (Cervantes *et al.*, 2002). El volumen de producción de carne de cabra es de 3,546 toneladas anuales (INEGI, 2010). La caprinocultura representa parte de la cultura de los pueblos por su aprovechamiento en distintos platillos tradicionales como: birria, chanfaina, barbacoa, mixiote, pancita, chilate de chivo y chito (Cabrera *et al.*, 2011).

El estado de Guerrero se encuentra dividido en 7 regiones que concentran 81 municipios del estado. Las regiones son: Costa Grande, Costa Chica, Tierra Caliente, Centro, Montaña, Norte y Acapulco (Gobierno del Estado de Guerrero, 2011). La caprinocultura se desarrolla en todas las zonas rurales del estado y de acuerdo a

Cervantes *et al.* (2002), la región de la Montaña es la más importante y cuenta con 17,201 explotaciones caprinas.

La producción de ganado caprino en la Montaña de Guerrero tiene relevancia económica y cultural, traducido en su papel para las ceremonias religiosas. La principal forma de producir es a través del sistema de producción campesino (Gutiérrez y Obregón, 2011). Este sistema establece relaciones sociales entre el dueño del ganado, el pastor, el intermediario y el consumidor (Gutiérrez y Obregón, 2011); además, de ser un elemento importante en la subsistencia de las comunidades locales (Bustamante *et al.*, 2011).

En México como en los países en desarrollo las políticas ganaderas se enfocan al aumento de la productividad y la producción (Dethier y Effenberger, 2012). Sin embargo, la literatura a nivel internacional señala que los ganaderos no están preocupados por la productividad de sus rebaños, sino como mantener sus animales en el rebaño (Moll, 2005). Los criterios para evaluar la producción ganadera en los sistemas tradicionales son insuficientes, al no lograr conocer los beneficios no comercializables de la ganadería, como en el caso de la función que desempeña el ganado en las unidades de producción (Ayalew *et al.*, 2003). Para Moll (2005), los factores a considerar y a evaluar son los ingresos en efectivo, los ingresos no en efectivo y los beneficios intangibles, en lugar de la rentabilidad como el único parámetro. El conocimiento de las necesidades reales de los productores permitirá la toma de decisiones (Boyazoglu *et al.*, 2005 y Moll, 2005) y el análisis de los sistemas de producción es de interés para el desarrollo local (Corrales, 2001). Por otra parte el mantenimiento de la diversidad de cabras en la unidad de producción es uno de los beneficios intangibles de la explotación caprina en áreas de montaña. De acuerdo a Maclaurin y Sterelny (2008), la medición de la diversidad nos permitirá describir los componentes del sistema, compararlos y generar teorías. Con el conocimiento de los objetivos de producción y los beneficios de las cabras se está en posibilidades de diseñar programas de mejora, que incluyan aumentar la eficiencia productiva, sin tener

que recurrir a la importación de razas exóticas, que además, permitirá el uso eficiente de los recursos naturales (Devendra y Liang, 2012).

Las cabras contribuyen con sus productos, tienen funciones de desarrollo socio-económico y de importancia nutricional. Los productos caprinos y la función que desempeñan permiten generar estabilidad, prosperidad y beneficios socioeconómicos (Devendra y Liang, 2012). La evaluación de todos los beneficios y el conocimiento de los recursos genéticos locales permitirá tener una plataforma más realista y proponer mejoras en los sistemas tradicionales (Ayalew *et al.*, 2003).

La pregunta de investigación del trabajo fue: ¿Cuál es la diversidad de cabras en el sistema de producción tradicional de la Montaña Baja de Guerrero?

## **2.1 Hipótesis**

El sistema de producción y la diversidad de cabras en los rebaños está definido por tipo de productor, disponibilidad de tierra, mano de obra, orientación productiva, prácticas de manejo e ingresos económicos.

## **2.2 Objetivos**

### **2.2.1 Objetivo general**

Analizar los factores económicos, sociales y culturales que determinan el sistema de producción y de la diversidad de las cabras en la Montaña Baja del estado de Guerrero.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

- a) Caracterizar al sistema de producción de cabra para conocer las variables que determinan la unidad familiar de producción.
- b) Clasificar a las poblaciones de cabra por tipo genético y riqueza.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. La caprinocultura en el Mundo

La cabra es la especie doméstica más difundida en el mundo (Luikart *et al.*, 2001). Tiene muchas cualidades, como adaptabilidad a una amplia gama de entornos, capacidad de alimentarse de una gran variedad de forrajes con bajo valor nutricional y la resistencia para caminar largas distancias. Su explotación genera altas tasas de retorno y bajo riesgo en la inversión y por otra parte, tiene una alta eficiencia en la producción de leche; todo ello, ha hecho que sea una de las especies pecuarias de mayor importancia en las regiones rurales marginales con climas secos o semi-secos (Boyazoglu *et al.*, 2005; Bedotti, 2008). A nivel mundial se estima una población de 924 millones de cabras (FAOSTAT, 2011). El 33% de la población caprina se encuentra distribuida en las regiones áridas y semiáridas del mundo (Bedotti, 2008). La mayoría de los países de África registraron aumento en la población de cabras en los últimos años, en tanto, en Asia su importancia se debe principalmente a la población de cabra en la India con 157, 000,000 cabezas, seguida de China Continental con una población de 142, 039,000 cabezas (FAOSTAT, 2011).

En los países en desarrollo las cabras viven mayoritariamente en ambientes hostiles, donde las fluctuaciones climáticas extremas afectan negativamente su desempeño productivo. Varias poblaciones nativas de cabras evolucionaron en las zonas secas, que les permiten prosperar durante los períodos críticos del año y todavía producir productos de valor para los agricultores (Iñiguez, 2004).

#### 3.2. La caprinocultura en México y zonas productoras

La caprinocultura en México es de importancia por el valor nutricional de sus productos y como actividad pecuaria rentable (INCA, 2012). La producción caprina se desarrolla en sistemas pastoriles, con la utilización de una amplia gama de recursos forrajeros (CSPC, 2012).

En México, existen 494 mil unidades de producción caprina (SAGARPA, 2007). Los estados de Puebla, Oaxaca, Guerrero, Coahuila, San Luis Potosí, Guanajuato y Zacatecas participan con un 63.7% del inventario nacional (SIAP, 2012). De acuerdo al CSPC (2012), más del 60% de la población caprina nacional se encuentra en manos de productores de zonas marginadas, utilizan ganado criollo y bien adaptado al ambiente (AMSDA, 2002). Esta actividad genera alrededor de 19 millones de jornales, mismas que producen 49 mil toneladas de carne y 175 millones de litros anuales de leche (SAGARPA, 2011).

De acuerdo al AMSDA (2002), la actividad caprina está localizada por regiones a nivel nacional: región Norte, región Sur o Mixteca, región Centro y región Golfo de California.

En la región Norte se ubican las zonas áridas y semiáridas del país, es la zona más importante en la producción de carne de caprino y leche. Otras regiones productoras de carne de cabra son: la región Sur o Mixteca, representa la segunda región más importante (28%); la región Centro aporta el 27% y el Golfo de California participa con el 7% (AMSDA, 2002).

### **3.3. Sistemas de producción de caprino**

Los sistemas de producción caprina en México tienen características productivas diferentes por el tipo de raza utilizada, la producción forrajera y la tecnología aplicada (CSPC, 2012). De acuerdo a Hernández (2000), los sistemas de producción se clasifican en extensivo, sistemas de estabulación parcial o total y sistemas mixtos.

El sistema extensivo es el que más se practica, principalmente en las zonas áridas y semiáridas (Hernández, 2000). Este sistema, necesita de grandes superficies de terreno para el pastoreo libre en forma semi-nómada o sedentaria (Aréchiga *et al.*, 2008). La suplementación es escasa y a veces limitada a rastrojo de maíz o maguey picado, razón por la cual se abaratan los costos de alimentación (Aréchiga *et al.*, 2008).

El sistema de estabulación parcial es caracterizado por la combinación del pastoreo en praderas, ramoneo en matorrales y la utilización de trigo y algodón; además, de la suplementación con forrajes y granos. Los productos son: leche, cabras para cría y sementales para venta (Hernández, 2000). El ganado comercializado para abasto en su mayoría se vende a intermediarios (ASERCA, 2010).

El sistema intensivo es utilizado en las unidades lecheras de alta producción. Los animales se encuentran confinados permanentemente. El alimento suministrado es forraje de corte, granos y esquilmos. Los principales productos son la venta de leche y la venta de reproductores (Hernández, 2000). Las asociaciones de productores situados en este estrato, incursionan en la transformación industrial de su productos, sin embargo, la existencia de este tipo de explotaciones en el país son pocas (ASERCA, 2010).

De acuerdo a Vargas *et al.* (2005), existe otro sistema denominado tradicional de cría de cabras, que involucra el uso extractivo de los agostaderos, uso de medicina local para tratar enfermedades y sin instalaciones de manejo. Así mismo Serrano (2010), menciona que este sistema tiene un bajo nivel de tecnificación y es susceptible de mejoras basadas en un uso sustentable de los recursos naturales.

Los recursos productivos básicos de las unidades de producción de caprinos de tipo familiar son tierra, mano de obra familiar e infraestructura productiva (Ayalew *et al.*, 2003; Cavanna *et al.*, 2009).

### **3.4 Factores que intervienen en la producción caprina**

La crianza de las cabras depende de factores como la actitud, experiencia, preparación, prácticas de gestión, trabajo principal, apoyo del gobierno local y el número de animales (Budisatria y Udo, 2013).

### 3.4.1. Factores sociales

Los estudios sociales señalan que la edad del productor, tipo de propiedad, nivel de educación, años de experiencia, número de cabras y el tipo de sistema agrícola determinan el sistema caprino (Nur, 2004). En este mismo sentido, Espinoza-Ortega *et al.* (2007) mencionan que la edad repercute en la toma de decisiones de la unidad de producción, de modo que productores de edad avanzada son menos dispuestos al cambio y más tradicionalistas. Al respecto, Datt y Dopler (2010), encontraron que edades jóvenes o muy viejas repercuten en la baja calidad de vida de los productores, debido a la demanda alta de alimentos de la unidad productiva. De igual forma, Peacock y Sherman (2010) mencionan que la existencia de personal muy joven puede ser una limitante para la caprinocultura, pues no desean continuar desempeñándose como productores caprinos. En el aspecto familiar, los ingresos de las pequeñas unidades de producción proporciona estabilidad a sus miembros y evita la migración de sus integrantes (Espinoza-Ortega, 2007). Somda *et al.* (2005), señalan que cuando es mayor la cantidad de recursos productivos con el que cuentan los productores, les permite tomar más riesgos en comparación de cuando se tienen recursos limitados.

El tamaño de las familias está relacionado con el grado de escolaridad y con la cantidad de mano de obra utilizada (Datt y Dopler, 2010). La cantidad de mano de obra disponible para realizar las actividades de la unidad de producción es importante por la generación de empleos y para el desarrollo rural (Espinoza-Ortega, 2007). El género de quien toma las decisiones en las explotaciones beneficia o limita el desarrollo (Dorantes *et al.* 2012). Cruz *et al.* (2010), señalan que la falta de programas sanitarios y la posible limitación del cambio tecnológico por factores como edad, baja escolaridad, hatos pequeños y alto número de integrantes de la familia en el estado de México es una limitante social. Kosgey *et al.* (2008), registraron que la adopción de tecnología está estrechamente relacionada con los ingresos familiares en Kenya.

### **3.4.2. Factores culturales**

En lo cultural, aspectos como el apego a la tierra, pertenencia a un grupo de trabajo y las interacciones entre las personas, influyen en la toma de decisiones de productores de España (Calvo-Iglesias *et al.*, 2006). Nuñez (2008), señala que las prácticas sociales campesinas dejan huellas culturales, como el uso de enseres, equipos, tecnologías tradicionales, métodos y técnicas de agricultura, especies vegetales y animales domesticados. Se han dado cambios a través del tiempo derivado de la adopción de patrones metropolitanos, sin embargo, aún existen costumbres, tradiciones y creencias que marcan una cosmovisión del hombre de campo (Boyazoglu *et al.*, 2005; Nuñez, 2008). La continua incorporación de nuevas herramientas y las nuevas decisiones en la caprinocultura al tratar de ser rentables ha provocado cambios en esta actividad (Acero *et al.*, 2003).

### **3.4.3 Factores productivos**

Gaspar *et al.* (2011), mencionan que la tecnología que utilizan los productores en los sistemas tradicionales de producción es limitada, aunque, el conocimiento y la aplicación de innovaciones tecnológicas y procesos administrativos, por parte del caprinocultor pueden hacer más eficiente el uso de los recursos naturales, económicos y administrativos, convirtiendo a la unidad de producción en una empresa productiva y competente (Alfaro-Aguilar, 2012).

#### **a) Pastoreo**

En las regiones áridas y semiáridas los pastos son un componente esencial para la alimentación de las cabras en la época de sequía (Perevolotsky, 1989). De acuerdo con Escareño *et al.* (2011), el pastoreo es la práctica más común para alimentar a las cabras y a las crías. La falta de alimentación de enero a abril provoca un entorno en el que se disminuye en un 57% la fertilidad, 18% de abortos y 27% de mortalidad de cabritos. Por su dependencia del pastoreo, a la especie caprina se le ha relacionado con la degradación de la vegetación y el consumir todo tipo de plantas (Peacock y

Sherman, 2010; Castel *et al.*, 2003). La ausencia total de pastoreo en la vegetación también reduce la biodiversidad, debido a que los espesos doseles de árboles y arbustos interceptan la luz y la humedad, sin permitir el desarrollo de las comunidades intermedias (Peacock y Sherman, 2010). Las cabras en pastoreo permiten la conservación de los espacios naturales, mediante el desbroce que realizan del sotobosque, permite que se disminuyan las probabilidades de que ocurran incendios forestales y promueven el desarrollo del ecoturismo (Carné *et al.*, 2007). De igual forma, el pastoreo mejora la estructura del suelo y mejora la composición de la cubierta vegetal a través de la dispersión de semillas y el aporte de estiércol (Steinfeld *et al.*, 2006). El desafío ambiental, es por lo tanto, identificar políticas, instituciones y tecnologías que permitan mejorar los aspectos positivos y mitigar los efectos negativos del pastoreo a fin de lograr el desarrollo económico, social y ambiental (Peacock y Sherman, 2010). Es necesario realizar acciones en gestión del pastoreo para mejorar y rehabilitar las tierras y con esto, mejorar los medios de vida y avanzar hacia los sistemas agropecuarios sostenibles (Iñiguez, 2004).

## **b) Reproducción**

La prolificidad para cabras del estado de Guerrero es de 1.21 cabritos/parto en múltiparas (Martínez *et al.*, 2005). Prolificidad de 1.7 crías/cabra ha sido encontrado en la región del Norte del país (Martínez-Partida *et al.*, 2011).

Atuesta *et al.* (2012), mencionan que la edad al primer parto es a los  $11.8 \pm 0.8$  meses y una vida útil de las cabras de 7 años. La tasa de abortos es del 13% (Paz *et al.*, 2008; Martínez-Partida *et al.*, 2011). De acuerdo a Martínez *et al.* (2005), los abortos en el rebaño coinciden con los cambios en la calidad del alimento (estiaje) y ocurren durante el último tercio de la preñez, por lo que no son atribuibles a causas infecciosas. Así mismo encontró porcentajes de abortos de 10.0% en la raza criolla y de 13.0% en la raza Nubia.

Para una mayor fertilidad debe de considerarse las causas ambientales que lo condicionan (Paz *et al.*, 2008). De acuerdo con Martínez *et al.* (2005), mencionan

fertilidad de 58.1% en hembras criollas, 71.4% en hembras de la raza Nubia y en la raza Celtibérica de 33.3%.

### **c) Sanidad**

Las principales enfermedades que reportan los productores de Zacatecas, México son problemas respiratorios, mastitis, abortos y desnutrición (Escareño *et al.*, 2011). De acuerdo con Bedotti *et al.* (2005), los gastos de sanidad caprina son para la compra de antiparasitarios externos. Por su parte, Carné (2007), menciona que en algunas explotaciones se realizan diagnóstico y vacunación de brucelosis, enterotoxemia y agalaxia contagiosa; así mismo, las cargas parasitarias son elevadas en los rebaños debido a las deficientes condiciones higiénicas de las instalaciones y tiempos prolongados de pastoreo en una solo área.

Las prácticas de manejo sanitario más comunes son la limpieza de los corrales, desinfección de heridas y medicación de animales enfermos. Generalmente, los animales no son vacunados y la mayoría de los productores desconoce las pruebas que se hacen en el ganado.

#### **3.4.4. Factores económicos**

Los productores caprinos tienen un bajo retorno económico (60-70%) frente al salario mínimo rural de la zona (Salinas *et al.*, 1999). Datt y Dopler (2010) concluyeron que la participación de más mano de obra en las unidades de producción disminuye los ingresos familiares y la calidad de vida de los productores. Hernández *et al.* (2011) analizaron la importancia de conocer los costos de producción para estimar los beneficios, encontrando rentabilidad en la comercialización del caprino mixteco con beneficios netos de \$679.5 por animal para otras regiones. Kosgey *et al.* (2008) mencionan que no existen datos para determinar rendimientos en la producción en las explotaciones y que la venta se realiza por alguna emergencia familiar y los compradores son los pobladores y los consumidores de los mercados locales. La

crianza de otros animales en la unidad productiva genera ingresos extras para cubrir necesidades emergentes de los mismos productores (Bocco, 2007).

Un indicador de los beneficios en las explotaciones es la eficiencia económica, la cual se relaciona con la obtención de la mayor cantidad posible de producto, a partir de un conjunto dado de insumos. Para lo anterior, es necesario conocer la relación existente entre el producto final y los insumos utilizados (Ferro *et al.*, 2011). La eficiencia de un sistema de producción hace referencia a la manera de utilizar los recursos productivos con la tecnología de producción existente (Toro *et al.*, 2010). Por su parte, Nur (2004) menciona que la eficiencia económica de las pequeñas explotaciones caprinas son afectadas por los factores socioeconómicos, tales como el número de cabras, costos de alimentación, edad del dueño, nivel de educación, experiencia, trabajo dependiente y tipo de sistema.

En una evaluación económica de la producción de subsistencia, todos los recursos deben ser considerados para darle valor a la cría de cabras, independientemente si los productos obtenidos se venden o se consumen dentro del hogar (Ayalew *et al.*, 2003).

De acuerdo a Bocco (2007), la mayor eficiencia económica en las unidades de producción debe basarse en bajos niveles de inversión y el uso de la mano de obra local. El conocimiento de los beneficios económicos que genera el sistema de producción permite plantear a la caprinocultura como una oportunidad de desarrollo (Cruz *et al.*, 2011).

### **a) Productos caprinos**

La cabra es proveedora de carne, leche, pelo y cuero (Bedotti, 2008). De acuerdo con Acero *et al.* (2003), la producción caprina extensiva atraviesa una crisis de rentabilidad derivado a la poca utilización de técnicas de gestión y principios económicos básicos para optimizar la producción. En el modelo tradicional de producción de carne se utiliza una gran cantidad de mano de obra, infraestructura importante y escasos niveles de

productividad. Salinas *et al.* (1999), mencionan que en el centro de México los cabritos se crían de 6 a 8 meses de edad, para venderlos para birria. En el estado de Guerrero, las cabras criollas manejadas en sistemas extensivos presentan índices de crecimiento bajo, con ganancia diaria de peso de 50 y 70 gramos y llegan a 25 a 30 kg a una edad promedio de 1-5 años (Merlos-Brito *et al.*, 2008). En este mismo sentido, Martínez-Partida *et al.* (2011), encontraron que los pesos al sacrificio en la región Norte del país fueron de 35 kg.

### **3.5. Diversidad de cabras**

De acuerdo con Sonnino (2011), la diversidad biológica es la variabilidad entre organismos vivos de todas las procedencias de los que forman parte. Dentro de la diversidad existe la diversidad genética o intraespecífica, que consiste en la variedad de formas de los genes y de su distribución y da origen a la variación individual entre cada especie. La diversidad depende de elementos que integran al sistema, del rango de variación y de la abundancia relativa de cada uno de ellos (Del Río *et al.*, 2003). Al respecto, Segura-Correa y Montes-Pérez (2001), mencionan que la diversidad también debe de medirse en un tiempo y espacio determinados a través de la medición de la riqueza, abundancia y dominancia de especies.

Latinoamérica posee una amplia diversidad de recursos genéticos animales, utilizados en diferentes sistemas y en variadas condiciones ecológicas y sociales (Chacón *et al.*, 2010).

La diversidad de cabras es el resultado de la selección natural y artificial. La primera, se deriva de la aptitud de las cabras bajo ciertas condiciones ambientales y la otra, es practicada por los criadores (FAO, 2010). Para Hippolyte *et al.* (2007) las poblaciones de cabras están asociadas a la zona ecológica donde se encuentran, aunque las cabras tengan el mismo origen, la selección artificial y natural ha influido. Ejemplo de ello, son los pequeños rumiantes encontrados en una región, originados por selección natural, como consecuencia del aislamiento genético a que estuvieron sometidos durante siglos

(Chacón *et al.*, 2010). De igual forma, Hippolyte *et al.* (2007) mencionan que las diferentes variaciones en la morfología de las cabras responden a las prácticas de gestión realizadas por los productores.

De acuerdo con Galal (2005), la diversidad es medida con índices en condiciones similares, siendo los índices más altos cuando la población es más diversa. Entre los rumiantes el índice más alto lo tienen las ovejas, seguida por las cabras. Sin embargo, existe disparidad de estos índices de países desarrollados a países en vías de desarrollo, esto es debido a la escasez de estudios en los países en desarrollo para las poblaciones de animales locales. En tanto, Krebs (1999), menciona que el índice de diversidad de Shannon mide la complejidad del sistema y representa la información contenida en muestras completamente aleatorias y obtenidas de comunidades grandes, donde el número total de especies son conocidas. De acuerdo con Del Río *et al.* (2003), el índice de Simpson nos permite determinar la dominancia de las especies, el índice de uniformidad mide la uniformidad de las especies, según Aguirre (2002), éste índice es un complemento del índice de Shannon que alcanza un máximo valor cuando todas las especies de un área están representadas en igual proporción.

El índice de segregación de Pielou, determina la mezcla de especies considerando el patrón espacial (Del Río *et al.*, 2003); es decir, el arreglo espacial de una especie respecto a otra (Aguirre, 2002).

Además de la caracterización, se ha buscado conocer la pureza de la raza, la relación genética entre poblaciones, las relaciones filogenéticas entre razas y las características de la diversidad genética de las poblaciones. En los últimos años se ha enfatizado en la asignación de un individuo o su producto a una raza determinada (Chacón *et al.*, 2010).

Dentro de la clasificación de las cabras, existen varios criterios, la mayoría de los trabajos hacen referencia al tamaño y forma de los cuernos. Uno de estos grupos es el Ibico, del cual se desarrolló la cabra pirenaica con cuatro de sus subespecies. La

importancia radica en que algunas cabras domésticas introducidas a México proceden del tronco alpino y prisco (Sánchez, 1999).

En cuanto a la coloración de la capa, Aparicio (1960), considera que este es un carácter secundario "que viene a recalcar el tipo racial". La coloración de la capa de las cabras se ha clasificado en capas uniformes y discontinuas, entre los colores registrados se encuentran la capa negra, blanca, retinta, colorada, rubia, cárdena, sarda, arromerada, salinera, castaña, ruana, parda, ceniza y pía. De acuerdo con Mellado (1997), las cabras criollas puras de México, presentan una gran variedad de colores: café, negro, crema, rojizo, gris, blanco y su combinación en diferentes variaciones.

En la actualidad, la influencia de razas mejoradas ha llevado a la extinción de muchas razas locales, incluso, antes de ser definidas, estudiadas o catalogadas (Chacón *et al.*, 2010). La FAO (2004), cita que la principal amenaza para la diversidad animal de las razas animales es la introducción de otras más productivas pero no adaptadas a las condiciones locales. El cruce de estos animales repercute en la adaptabilidad de las poblaciones locales. Además, las poblaciones de cabras están siendo disminuidas por el abandono de las zonas rurales, la urbanización y la falta de conocimiento del valor económico de los recursos zoogenéticos (Dobi *et al.*, 2011).

La biodiversidad intraespecífica de la cabra y con ello la conformación de razas, se debe a la variación de su material genético como el de cualquier otra especie (Reveles *et al.*, 2008). En este sentido, Valencia-Posadas *et al.* (2010), señalan que los tipos de cabras están definidos por la conformación y salud.

### **3.6. Caracterización de las poblaciones de cabra**

La preservación de las razas locales necesitan de estudios sobre los problemas, desarrollo, tendencias y factores que afectan a las razas de cabras locales (Dobi *et al.*, 2011).

Para el conocimiento de las poblaciones poco conocidas se utiliza la etnología, la cual es la base que conduce a la caracterización de las poblaciones, ya sea de manera fenotípica o genotípica (Delgado, 2002). Un enfoque básico para la caracterización de los recursos animales, es a través de los caracteres fenotípicos en los diferentes ambientes y sistemas de gestión (Taberlet *et al.*, 2011). Por su parte, De Gea *et al.* (2008), mencionan que a partir del estudio de las características morfo-funcionales se hace la identificación animal, que son útiles para lograr una clasificación etnológica o racial.

Para la caracterización fenotípica, se utilizan las características morfológicas y estructurales (Delgado, 2002). Estas características morfológicas, también son denominadas étnicas y permiten incluir al animal en una raza (Tovar *et al.*, 1998). En el proceso de formación de las razas se distingue a la etnozootecnia, la clasificación y reorganización de las razas, durante el cual se diferencian las poblaciones subespecíficas por motivos naturales y artificiales (Rodero y Herrera, 2000). Sin embargo, éstas características han evolucionado de acuerdo a las grandes exigencias de las producciones ganaderas (Tovar *et al.*, 1998).

Para el estudio de las poblaciones caprinas locales se ha utilizado también a la morfoestructura, lo que ha dado como resultado el desarrollo de métodos de caracterización racial y de la evaluación del comportamiento animal a partir de medidas zoométricas (Mohammed y Amin, 1996; Zeuh *et al.*, 1997). Uno de los métodos para la caracterización de las poblaciones es la zoometría, que según Agraz (1989), se define como el registro de las medidas corporales en los animales y el estudio de éstas determina los índices zoométricos y algunos aspectos de correlación con la producción, reproducción y zootecnia.

En los estudios de clasificación, las medidas morfológicas corporales han servido para definir agrupaciones raciales (Madubi *et al.*, 2000). Por otra parte, la zoometría abarca una serie de medidas e índices corporales y la faneróptica, comprende el estudio de las coloraciones epidérmicas y dependencias superficiales como: piel, pelo y cuernos; los

cuales son indicadores de la aptitud del animal, por lo tanto, útiles para su clasificación en un biotipo determinado (De Gea *et al.*, 2008).

En la cabra criolla Mexicana, las variables que mejor las han clasificado fueron la longitud de la cabeza y el diámetro longitudinal (Hernández, 2000). Otros autores han utilizado el perímetro torácico, altura a la cruz, largo del cuerpo y largo del tronco (Madubi *et al.*, 2000), con estas medidas zoométricas se puede determinar el índice de diversidad (Hernández, 2000).

Zaitoun *et al.* (2005) diferenciaron razas de cabras en Jordania, y obtuvieron que las variables que mejor explican son: la forma de la nariz, altura a la cruz, peso corporal, tipo de oreja, color y colocación de pezones. En tanto, Hippolyte *et al.* (2007), mencionan que las variables que mejor explican la caracterización de las poblaciones son la altura a la cruz, longitud del cuello, altura de la grupa, longitud de la cola, longitud de la oreja y profundidad torácica. En tanto, Jing *et al.* (2010) realizaron un trabajo de investigación en cabras de China, para conocer las variables que mejor explicaban los rasgos fenotípicos entre las poblaciones y las variables consideradas fueron: el color del pelaje, el tipo de cuerno, la torsión de la punta del cuerno, el tipo de nariz, el pelo en la frente, las barbas, el lóbulo de las orejas, la línea de fondo negro, el pelo en las piernas, el pelo negro en el vientre y el peso.

Así mismo, Parada (2011), menciona que para la caracterización étnica de los animales se debe realizar el análisis de tres bases fenotípicas que son la corpulencia, el perfil y las proporciones. La corpulencia está considerada como la alzada, longitud, anchura y perímetros.

Con la caracterización de los recursos genéticos se da el primer paso a la conservación y para realizar estrategias que integren políticas sociales y económicas para la conservación de animales de granja (Taberlet *et al.*, 2011).

El conocimiento de la medida simple del cuerpo permite predecir los rasgos económicos importantes (Jing *et al.*, 2010).

### **3.7. Selección de cabras**

Los sistemas de producción de cabras obedece a factores de genotipo, ambiente y productor (Alexandre *et al.*, 2010). La crianza de cabras se ha hecho durante cientos de años de manera no controlada y con selección natural, la cual ha dado origen a un tipo no caracterizado de cabras que se conoce como cabra regional, criolla o nativa, este es un animal rústico que se adapta bien al ambiente (Deza *et al.*, 2003). El término criollo involucra un elevado nivel de diversidad y una excepcional capacidad de respuesta productiva a diferentes ambientes (Delgado *et al.*, 2005). La principal razón de mantener a las cabras locales es la adaptación a las condiciones biofísicas, la resistencia a enfermedades, calidad del producto para el uso humano y la alta productividad (Dobi *et al.*, 2011).

En el productor, los factores que influyen en la selección de los animales son la tecnología, el perfil y la cantidad de recursos productivos (Morand-Fehr *et al.*, 2004). Los datos referentes a la antigüedad ponen de manifiesto la intervención constante del hombre a través de la selección artificial con el fin de mantener o mejorar los caracteres que le sean útiles y beneficiosos (Rodero y Herrera, 2000). Durante la selección algunos productores también incluyen el índice de selección, el cual se realiza a través de parámetros fenotípicos, genéticos y económicos (Shrestha y Fahmi, 2005). En este mismo sentido, Taberlet *et al.* (2011), mencionan que los productores se encargan de reproducir animales que a su consideración cuentan con los mejores fenotipos. Ayalew *et al.* (2003), reportan que los caprinocultores no tienen los medios para adquirir cabras con registro genealógico por lo que lo hacen de acuerdo a su valoración visual.

De acuerdo con Shrestha y Fahmi (2007), los rasgos de importancia económicos individuales que deben ser seleccionados son: el crecimiento, supervivencia, y

conversión alimenticia; y de los de importancia colectiva son: la edad a la primera monta, la producción de leche, el intervalo entre partos y la longevidad.

La selección genética requiere que en el proceso de mejoramiento debe controlarse el uso de machos reproductores y la retención de hembras reproductoras superiores (Ayalew *et al.*, 2003). Por su parte, Escareño *et al.* (2011), señalan que los productores seleccionan de manera subjetiva a las hembras de reemplazo de acuerdo a su producción y fenotipo o ambas. Por su parte, Snyman y Olivier (1999), citan que los productores han seleccionado con el tiempo con base a características subjetivas, como la suavidad de la cara, orejas, tamaño de la cara y tamaño del cuello.

La selección de los machos se enfoca a aspectos morfológicos (tipo de animal, tamaño y forma) y producción de las madres.

## IV. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Montaña de Guerrero está comprendida dentro de la depresión del río Balsas, con una altitud de 1 000 y 3 000 metros en los cerros más altos (Hernández y Hernández, 2007). La región de Montaña se subdivide en tres microrregiones: Montaña Alta, Montaña Media y la Montaña Baja (Matías, 1997) y se encuentra ubicada a los 17° 20' 25" y 17° 42' 29" de latitud norte y 98° 26' 48" y 98° 48' 37" de longitud oeste.

### 4.1. Medio ambiente

La región de la Montaña de Guerrero, también denominada Mixteca-nahuatlapaneca o Región de Tlapa (Martínez, 2008), tiene una gran variación de climas que, conjugados con otros factores físicos, determinan la presencia de diferentes tipos de ecosistemas y potenciales de aprovechamiento. Los climas predominantes son el semicálido subhúmedo con lluvias en verano (A)C(w) y semicálido húmedo (A)C(m), en la zona centro y norte de la región. El clima templado húmedo C(m) y subhúmedo con lluvias en verano C(w), en el sur de la región. El clima semiárido cálido BS1(h)w y semicálido BS1hw en la parte norte de la región (Hernández y Hernández, 2007). La vegetación está conformada por selva baja caducifolia, bosques de pino y encino (Gobierno del Estado de Guerrero, 2012).

En la región predominan cuatro tipos de suelos de acuerdo a la clasificación FAO UNESCO: Regosoles, Litosoles, Cambisoles y Rendzinas. Los suelos Regosoles se encuentran ampliamente distribuidos en las áreas agrícolas y forestales de los municipios de la región, con excepción de Metlatónoc, Cochoapa el Grande e Iliatenco. Los Litosoles se distribuyen en parte de los municipios de Metlatónoc, Alcozauca, Malinaltepec, Atlixac, Atlamaljacingo del Monte y Olinalá. Los Cambisoles ocupan porciones importantes de los municipios de Tlacoapa, Zapotitlán Tablas, Copanatoyac, y pequeñas porciones de los municipios de Huamuxtitlán, Alpoyecá, Olinalá, Malinaltepec, Metlatónoc y Xochihuhuetán. Las Rendzinas se localizan en los

municipios de Huamuxtltán, Alpoyeca, Cualac, Olinalá y Xochihuehuetlán (Hernández y Hernández, 2007).

## **4.2. Actividades productivas**

La agricultura de temporal y la práctica de la ganadería extensiva son actividades estrechamente vinculadas y generalizadas. Los pueblos de la Cañada y en los pueblos del Sur predomina el cultivo de maíz de temporal. La Montaña Alta se distingue por el cultivo del café (Martínez, 2008). Los habitantes se han adaptado a otras formas de trabajo como la albañilería, comercio y a otras actividades ancestrales como el tejido de sombrero de palma, siembra de tlacolol, artesanías y comercios agrícolas (Chávez, 2004). La caprinocultura en esta región es también una actividad importante generadora de ingresos, ahorro y fuente de proteína; además, de ser un elemento importante en las comunidades locales (Bustamante *et al.*, 2011).

## **4.3. Población**

La población en la Montaña es de 261,459 habitantes, con una superficie de 8,623.4 ha, distribuidos en los municipios de Acatepec, Alpoyeca, Atlamajalcingo, Atlixac, Copanotoyac, Cualac, Huamuxtltán, Malinaltepec, Metlatónoc, Olinalá, Tlacoapa, Tlaxiataquilla, Tlapa de Comonfort, Xalpatláhuac, Xochihuehuetlán y Zapotitlán (Chávez, 2004).

La región de la Montaña se caracteriza por tener a la mayoría de la población indígena de la entidad, salvo los Amuzgos, las tres etnias ocupan espacios importantes: los Nahuas, en el centro-norte de la región; los Mixtecos, en la parte oriental y los Tlapanecos, en el sur (Martínez, 2008).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Metodología

Los municipios en los que se realizó el trabajo fueron: Alpoyeca, Atlixnac, Cualac, Huamuxtitlán, Tlaxihtaquilla, Tlapa y Xochihuehuetlán, mismos que se presentan en la Figura 1.

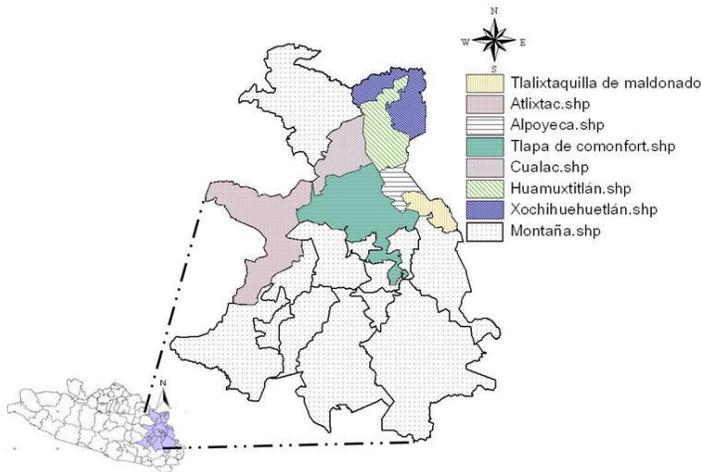


Figura 1. Localización del área de estudio.

El trabajo se realizó en dos etapas: en la primera etapa se aplicaron cuestionarios para la tipificación del sistema de producción y en la segunda etapa se caracterizó a las poblaciones de cabras.

### 5.2. Registro de información

La técnica empleada para el acopio de la información del sistema de producción fue la encuesta instrumentada con base a un cuestionario aplicado a 112 productores de la Asociación de Criadores de Caprinos de la Montaña de Guerrero. El cuestionario incluyó los siguientes apartados: a) datos generales del productor, b) aspectos sociales, c) aspectos económicos, d) aspectos culturales y e) aspectos productivos. Las variables consideradas en el estudio se presentan en el Cuadro 2. La unidad experimental fue el productor caprino.

Cuadro 2. Variables evaluadas en la primera etapa de investigación.

Aspecto	Variable	Autor
Social	Años de experiencia, edad, jornales, escolaridad, integrantes de la familia, tenencia y tipo de tierra	(Cruz <i>et al.</i> , 2010; Datt y Doppler 2010; Peacock y Sherman, 2010; Hernández <i>et al.</i> , 2011; Gaspar <i>et al.</i> , 2011; Dorantes <i>et al.</i> , 2012).
	Estructura de los rebaños	(Castel <i>et al.</i> , 2003; Carné <i>et al.</i> , 2007; Kosgey <i>et al.</i> , 2008; Hernández <i>et al.</i> , 2011).
	Patrimonio local	(Calvo-Iglesias <i>et al.</i> , 2006).
	Recursos autóctonos y exóticos	(Manzi, 2007; Kosgey <i>et al.</i> 2008; Cruz <i>et al.</i> , 2010).
Cultural	Especies y cultivos en la unidad productiva	(Gaspar <i>et al.</i> , 2011).
	Organización	(Calvo-Iglesias <i>et al.</i> , 2006).
	Conocimientos y tecnologías tradicionales	(Manzi, 2007).
	Asistencia técnica	(Hernández, 2000; Bedotti <i>et al.</i> , 2005; Gaspar <i>et al.</i> 2011).
Productivo	Edad al destete y al parto, instalaciones, manejo alimentario, productivo y reproductivo, pastoreo y sanidad	(Kosgey <i>et al.</i> , 2008; Cruz <i>et al.</i> , 2010; Atuesta <i>et al.</i> , 2012; Dorantes <i>et al.</i> , 2012).
	Vida útil cabras	(Atuesta <i>et al.</i> , 2012).
	Comercialización, ingresos y gastos, mano de obra	(Hernández, 2000; Bedotti <i>et al.</i> , 2005. Peacock y Sherman, 2010. Dorantes <i>et al.</i> , 2012).
Económico	Precios venta	(Kosgey <i>et al.</i> , 2008).
	Costos alimentación	(Nur, 2004; Ruiz, 2009).
	Mano de obra temporal, medicamentos	(Cruz <i>et al.</i> , 2011).

### 5.3. Caracterización de las poblaciones

Para la caracterización de las poblaciones de cabras se siguió la metodología de Mohamed y Amin (1996), Hernández (2000), Madubi *et al.* (2000) e Hippolyte *et al.* (2007).

Para el registro de las medidas zoométricas se utilizó: 1) cinta métrica para medir longitud de oreja, longitud de cabeza y cara, perímetro torácico, perímetro de caña y longitud de la ubre y pezón; 2) el compás de espesores o pelvímetero se empleó para medir la anchura de la cabeza, cara, anchura y longitud de la grupa; 3) el vernier se usó para medir el ancho de la ubre y pezón; 4) el bastón zoométrico se ocupó en la toma de medidas de la altura de la cruz, altura de ilion, altura de isquion, diámetro bicostal, diámetro dorso esternal, la distancia al encuentro y el diámetro longitudinal.

Las características fanerópticas registradas fueron utilizadas para el perfil racial de las cabras y son las siguientes:

- Tipo de cuernos, se clasificaron de acuerdo a la forma de los cuernos: Prisca - Aegagrus (sable), de tipo espiral (forma paralela hacia atrás, abriéndose hacia afuera en forma espiralada) y cabras acornes.
- Color de mucosa de la nariz, es de coloración: obscura y rosa.
- Presencia de perilla, es la presencia o ausencia de barba.
- Presencia o ausencia de raspil, es la presencia o ausencia de pelos largos en el dorso.
- Presencia o ausencia de calzón, se clasificó de acuerdo a la presencia o ausencia de pelo largo en las extremidades.
- Presencia o ausencia de mamellas, la presencia o ausencia de los apéndices del cuello (aretas).
- Color de capa (pelo), coloración observada, colorada, negra, blanca, café, baya y sus combinaciones.
- Posición de las orejas, de acuerdo a la posición: caídas y horizontales.

En las medidas zoométricas se registraron las siguientes:

- Longitud de cabeza (LCF), medida desde la protuberancia occipital hasta el labio superior.
- Anchura de cabeza (ACF), distancia entre el punto más lateral de los arcos zigomáticos.
- Largo de oreja (LO), de su nacimiento hasta la extremidad de su borde posterior, proyectada en línea recta.
- Ancho de oreja (AO), medida en su anchura media, considerada de su base a su extremidad.
- Ancho de cara (AC), es la distancia entre lacrimada.
- Largo de cara (LC), medida que se toma desde el punto medio de los arcos zigomáticos hasta el labio superior.
- Longitud del cuello, se mide de la región cervical en la línea media superior (LSC), que comprende desde su unión con el cráneo hasta su unión con el dorso (extremidad de la apófisis de la última vértebra cervical).
- Diámetro longitudinal o Longitud del tronco (LT), medido entre la región exterior de la articulación escápulo humeral y la extremidad posterior del isquion.
- Ancho dorso-esternal (ALP), es la distancia entre el punto más sobresaliente del pecho en su línea central (cuya base sólida es el esternón) hasta el punto superior de la 5ª vértebra dorsal.
- Perímetro torácico (PT), contorno alrededor del tórax, debiendo pasar por el hueco subesternal y la apófisis de la 5ª vértebra dorsal.
- Anchura de grupa (AG), es la distancia recta entre las dos puntas de las ancas, cuya base sólida son los ángulos de los iliones.
- Longitud de grupa (LG), es la distancia recta entre la punta del anca (cuya base sólida es el ángulo externo del ilion) y la punta de la tuberosidad isquiática.
- Distancia entre encuentros o amplitud del pecho (AP), es el grosor del pecho en la parte frontal del animal.
- Alzada a la cruz (ACR), es la distancia desde el punto más elevado de la línea media de la cruz al suelo.
- Altura a la cadera/ altura a las palomillas/ altura al ilion (ALG), es la distancia desde la articulación lumbosacra al suelo.

- Perímetro de caña (PC), se mide rodeando el tercio medio de los huesos metacarpianos con una cinta métrica extensible.

Se midió el grado de anemia de acuerdo al método Famacha donde 1 y 2, define a animales saludables; el 3, es un punto intermedio de anemia y los números 4 y 5, determinan un grado de riesgo y el tratamiento es inevitable (Bath *et al.*, 2001).

Para la riqueza de cabras en los rebaños se utilizó los tipos genéticos y la coloración de capas registradas, con la evidencia de que en la región los productores utilizan a las características de las razas introducidas y a la coloración de las capas como criterios de selección de los caprinos. De acuerdo con UNAC (2013), la riqueza es la descripción de una comunidad a través del número de especies que la integran. Por tanto, se contabilizó el número de capas y de razas para estimar la riqueza de las explotaciones por tipo y raza, para posteriormente realizar el agrupamiento de las unidades de producción de cabra por riqueza y por medidas zoométricas.

#### **5.4. Análisis estadístico**

La información de los cuestionarios se capturó en una hoja de Excel. Se utilizó estadística descriptiva para las variables paramétricas y frecuencias para las no paramétricas. Se utilizó el comando PROC MEANS para la obtención de medias de las variables de las unidades de producción. Para la estimación de costos fijos se consideró la mano de obra, costo de alimentos y medicamentos, de acuerdo a Cruz *et al.* (2011).

La tipificación de las unidades de producción se realizó con análisis multivariado (clúster) con el paquete estadístico SAS versión 9.0 (SAS, 2002), con el objetivo de formar agrupaciones de explotaciones. Según Ander-Egg (1995), la tipología es un instrumento interpretativo de las ciencias sociales, el cual intenta establecer una vinculación entre la ciencia y los fenómenos particulares de la realidad. La tipología permite la construcción de tipos mediante un sistema de clasificación que consiste en reagrupar elementos de una población en clases y tipos, definidos cada uno de ellos

por variables características que son comunes. Para el análisis de clasificación de las unidades de producción se utilizó procedimiento DISCRIM y el método de Ward (1963), el cual permitió agrupar de manera jerárquica a todos los clúster. Para lo anterior, se utilizó el paquete estadístico SAS (SAS, 2002) con la finalidad de obtener el Dendograma de las agrupaciones de la población de cabras.

Para la caracterización de las agrupaciones de explotaciones se utilizó el análisis de varianza. Padrón (2009), menciona que el análisis de varianza es un procedimiento aritmético que consiste en desdoblarse la suma de cuadrados total en fuentes de variación reconocidas, con todo y la variación que no pudo ser medida, lo que se denomina error experimental. Las suposiciones básicas del análisis de varianza son: a) los efectos de tratamientos y ambiente son aditivos, y b) el error experimental es un elemento aleatorio, normal e independiente, distribuido con media cero y varianza común.

La caracterización de las poblaciones de cabras se realizó con las medidas zoométricas. Las medidas realizadas fueron capturadas en una base de datos para su posterior análisis. Para validar las agrupaciones de cabras identificadas se utilizaron análisis discriminantes (DISCRIM) con el SAS (SAS, 2002). El análisis discriminante es una técnica multivariante que se usa para generar reglas con las que se clasificó a las cabras en la población apropiada de acuerdo a tipo genético.

Para el análisis de los datos de la riqueza de cabra se utilizó el procedimiento GLM del SAS, con los siguientes grupos de riqueza como factor: 1-2, 3-7, 8 y 11 tipos de cabras y las comparaciones entre agrupaciones se realizaron con la prueba de Tukey ajustada.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. El sistema tradicional de cabras en la Montaña baja

#### 6.1.1. Características de los dueños de las unidades productivas

La edad promedio de los productores fue de  $45.8 \pm 14.4$  años, con un rango de 14 a 84 años. La edad madura de los productores ha sido reportada por Bedotti *et al.* (2005), Carné *et al.* (2007), Martínez-Partida *et al.* (2011), Dorantes *et al.* (2012) y Rebollar-Rebollar *et al.* (2012), quienes registraron edades de 48 a 53 años en Baja California, Argentina, Catalunya y el estado de México; lo cual indica el bajo relevo generacional de la actividad caprina; esto implica, un riesgo de la actividad porque generaciones más jóvenes no quieren continuar con la cría de cabras (Castel *et al.*, 2003; Carné *et al.*, 2007; Peacock y Sherman, 2010). Así mismo, Carné *et al.* (2007) y Robles (2011) mencionan que las edades adultas son una limitante en la toma de decisiones relevantes, pues los productores son menos arriesgados. En el caso de la Montaña, al depender los jóvenes de la migración al extranjero, recientemente se ha observado que los jóvenes se están empleando en la producción de cabras como se muestra en el rango de edad. La escolaridad es baja ( $4.5 \pm 3.8$  años), el 94.6% de los productores no cuentan con la primaria concluida. Esto concuerda con Martínez-Partida *et al.* (2011), quienes encontraron 8.2 años de escolaridad. El nivel de estudio también se encuentra relacionado con la adopción de nuevas tecnologías, los bajos niveles de escolaridad dificultan su comprensión (Datt y Doppler, 2010). El número de integrantes de la familia fue de  $5.9 \pm 2.7$  personas, lo cual denota familias grandes; esto es similar a lo reportado por Wurzinger *et al.* (2008) y Dorantes *et al.* (2012) quienes encontraron familias de 6.7 integrantes; algo común en sistemas pastoriles de bajo nivel socioeconómico (Arriagada, 2004). La experiencia de los productores fue de  $24.0 \pm 1.7$  años. Lo anterior, es consistente a lo hallado por Bedotti *et al.* (2005), quienes registran más de 21 años de experiencia en 48% de las explotaciones del oeste Pampeano de Argentina.

La mano de obra es de  $2 \pm 1.3$  personas que trabajan en la unidad de producción y la más utilizada es la familiar en el 99.0% de los casos (padre, hijo y esposa) y sólo el 0.8% es contratada. Esto es consistente a lo registrado por Castel *et al.* (2003), Gaspar *et al.* (2011) y Dorantes *et al.* (2012), quienes señalan que la mano de obra predominante es de tipo familiar, debido a la necesidad que se tiene para realizar tareas del hogar y de la granja (Flaten, 2002; Datt y Doppler, 2010).

Las edades de los pastores fueron de  $35 \pm 8.1$  años y pertenecientes al mismo núcleo familiar. Cortés (2011), al respecto menciona que este oficio esta desapareciendo debido a que las personas jóvenes no quieren dedicarse a esta actividad.

Los productores hablan castellano, Náhuatl y Mixteco; sin embargo, la lengua predominante fue el español (72.3%). De acuerdo a Solano-Cervantes *et al.* (2009), la lengua materna de la región es el Náhuatl. La extinción de lenguas indica una desaparición de la cultura en la historia, esta tiene su propia manera de ser percibida por el hombre (Sachs, 1996), además, de ser el primer factor de identidad indígena que les permite distinguirse y comunicarse (INEGI, 2005).

En el factor organizativo los productores están dispuestos a organizarse y el 94% de ellos están dispuestos a pagar cuotas de recuperación con un máximo de 100 pesos mensuales (31%) y no cuentan con más cantidad de dinero. Aseguran que la asistencia a reuniones de la organización sería de forma periódica (94%) con la intención de ser apoyados con chivos (37%), recibir capacitación (58%) y con recibir subsidios para la compra de equipo (4%). De acuerdo a Salinas *et al.* (1999) el aspecto organizativo es de gran importancia pues permite disminuir los costos por suministros de insumos, comercialización y para pedir apoyos gubernamentales.

### **6.1.2. Tierra**

La superficie total de los predios es de  $2.9 \pm 2.5$  hectáreas, similar a lo encontrado por Gutiérrez y Obregón (2011) y algo común en el Sur de México, que denota un alto

índice de fraccionamiento de la tierra (Dorantes *et al.*, 2012). La tenencia de tierra es de pequeña propiedad (39%) y de temporal (95.5%), lo que es similar a lo encontrado por Cruz *et al.* (2010) y Hernández *et al.* (2011), quienes registraron propiedad privada como el tipo dominante en el estado de México y en la región de la Mixteca Poblana, respectivamente. Lo anterior, contrasta a lo reportado por Iñiguez (2004) y Bedotti *et al.* (2005), quienes señalan que los productores utilizan predios de uso comunal y estatal donde cultivan sus forrajes y granos.

### 6.1.3. Actividades agropecuarias

Las actividades de los productores de cabras son la agricultura y la ganadería. En el Cuadro 3, se muestran los cultivos encontrados en la unidad de producción, superficie, rendimientos y producciones. Como se puede observar, existe asociación de cultivos, lo cual les permite asegurar la producción de alimentos, una cubierta vegetal para la protección del suelo y una mejor utilización de los factores ambientales (Altieri, 1991).

Cuadro 3. Cultivos en las unidades de producción caprinas en la Montaña de Guerrero.

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	Producción (kg ha <sup>-1</sup> )
Maíz temporal	1.8 ± 0.9	1370 ± 1050	1690 ± 1569
Maíz riego	1.6 ± 1.1	2364 ± 1988	337 ± 97
Frijol temporal	1.0 ± 1.0	582 ± 1168	352 ± 367
Frijol riego	1.7 ± 1.0	586 ± 427	12 ± 4

En la ganadería se crían ovinos, bovinos, gallinas, guajolotes, cerdos y equinos (Cuadro 4). La especie más predominante son las gallinas con una media de 2.1 ± 6.9 aves. De acuerdo a resultados obtenidos por Koshey *et al.* (2008), la combinación de cabras y ovinos predomina en las unidades de producción, lo cual es consistente a lo encontrado en este trabajo. De acuerdo con Alexandre *et al.* (2010), la presencia de otros animales domésticos, el ambiente y la cultura del productor son parte integral del sistema

productivo de la cabra. La interacción entre otros componentes permiten complementar la producción del rebaño con la venta de otros animales (Gaspar *et al.*, 2011).

Cuadro 4. Animales domesticados en las explotaciones caprinas de la Montaña Baja de Guerrero.

Espece	Raza	% en las explotaciones	Media
Ovinos	Pelibuey	11.6	0.5
Bovinos	Local	44.6	1.2
Gallinas	Local	15.1	2.1
Guajolotes	Local	5.4	0.9
Cerdos	Local	1.1	0.3
Yunta	Local	2.7	0.2
Caballos	Local	69.6	0.03
Burros	Local	9.8	0.1

#### 6.1.4. Producción de cabras

En promedio, el rebaño fue de  $46.6 \pm 45.3$  cabezas (Cuadro 5), algo que difiere a lo registrado por Dorantes *et al.* (2012) quienes mencionan rebaños menores ( $15.1 \pm 11.1$  cabezas en promedio) en el estado de México. Sin embargo, Hernández *et al.* (2011) encontraron rebaños con  $69.4 \pm 23.6$  cabezas en la Mixteca Poblana. La relación hembra: macho fue de 20.9 hembras por macho, similar a lo encontrado por Carné *et al.* (2007) con 22 cabras por cada macho. Relaciones de 28:1 y 25:1 cabras por macho han sido reportados por Martínez-Partida *et al.* (2011) y Atuesta *et al.* (2012), respectivamente.

Cuadro 5. Composición del rebaño caprino en la Montaña de Guerrero.

Número de cabezas	Desviación			
	Media	Estándar	Mínimo	Máximo
Cabras adultas	28.0	32.9	3	190
Cabritas de un año	11.56	11.37	1	60
Número de crías	8.9	9.1	1	50
Sementales	1.7	1.4	1	12
Total cabezas	46.6	45.3	4	262

En el Cuadro 6 se muestran las instalaciones y equipos en las explotaciones caprinas. Los resultados indican que las unidades productivas cuentan con pocas instalaciones y que describen un sistema de cría tradicional de cabras (Castel *et al.*, 2003; Gaspar *et al.*, 2011).

Cuadro 6. Instalaciones, equipo y tipo de material utilizado en las construcciones caprinas en la Montaña de Guerrero.

Instalaciones y equipo	Dimensión	Tipo de material	Orientación	Valor
Corrales	140.8 ±186.1 m <sup>2</sup>	Malla (82.1%)	Este (37%)	\$2472 ± 3492
Techo	15.3 ±26.9 m <sup>2</sup>	Lámina cartón (47.3%)		
Comederos		Tubo (0.8%)		
Bebedores		Plástico (9.8%)		
Parideros		Madera (2.6%)		\$ 800 ± 589.0

Los productores en su mayoría (75.8%), mencionaron que no han tenido experiencia con cabras mejoradas; sin embargo, el 76.9% de los entrevistados les gustaría comprarlos y están dispuestos a pagar hasta \$ 2,065 por semental caprino. Las unidades de producción cuentan en su mayoría con razas locales (Cuadro 6), lo cual concuerda con Gutiérrez y Obregón (2011) y Martínez-Partida *et al.* (2011), quienes señalan que el 95% de las razas de la montaña son de tipo local a excepción de los

ovinos, donde para el caso de este estudio se encontró razas como la Pelibuey en un 11.6% de las explotaciones.

El 66% de los productores señalan que el ganado que tienen es mejor en comparación con el de razas especializadas debido a que los consideran débiles (30%) y enfermizos (25%). Lo cual se explica por la teoría de la asignación de recursos: los rasgos de fertilidad y salud se pierden, derivado a la adaptación al medio y mansedumbre (Mignon-Grasteau *et al.*, 2005). En cambio, las razas locales son más resistentes a enfermedades, se adaptan a la escases de forraje durante la sequía y sobreviven a ambientes hostiles (Scintu y Piredda, 2007).

Las áreas de pastoreo se ubicaron a una distancia promedio de  $2.3 \pm 1.9$  km. La duración del pastoreo fue de  $7.2 \pm 2.3$  horas, lo que coincide con lo reportado por Hernández (2000), quien registro periodos de pastoreo de 6 a 10 horas. El tiempo para llegar al lugar del pastoreo es de  $1.3 \pm 2.7$  horas, y el 83% de las áreas donde pastan los rebaños no se encuentran cercadas. El criterio que utilizan los productores para elegir el lugar de pastoreo, es donde exista la mayor cantidad de pasto (79%). El número de días que se pastorea al año es de 365 días (88.3%) y el 93.7% de los pastores no piden permiso para su uso. Perevolotsky *et al.* (1989), mencionan que el pastoreo esta determinado por la disponibilidad de pastos y el estado de crecimiento de la vegetación. El 89% de los productores no pagan por el uso del agostadero y quienes llegan a realizar el pago es de \$ 387.9. Los días al año de pastoreo en rastrojeras es de  $10.9 \pm 35.8$  días con un costo de  $221.0 \pm 814.9$  pesos. Las cabras no van solas al pastoreo (89.2%), el 50% de los rebaños son acompañados por perros y el 46.4% de los productores admite que algunas veces el perro lleva a las cabras a pastorear, esto puede ser explicado porque el pago del pastor es elevado y a la escasez de los mismos en la región (Hernández, 2000). Con lo anterior, se puede mencionar que los productores de la montaña practican el pastoreo extensivo, el cual es considerado como una estrategia de subsistencia que permite adaptarse a los recursos escasos y a la variabilidad de los mismos distribuidos en el tiempo y espacio (Cortés, 2011).

El pastoreo se realiza los 365 días en el 88.3% de las explotaciones caprinas y el 93.7% de los pastores no piden permiso para la utilización de áreas forrajeras. El 89% de las unidades de producción no pagan por el uso del agostadero y el pago promedio por este servicio es de \$387.9. Los días al año de pastoreo en rastrojeras es de  $10.9 \pm$  con un costo de \$221.0.

El 68.7% de los productores no cuidan el agostadero y consideran que la cabra no lo daña (74.1%). El 72.3% de ellos consideran que las prácticas que dañan el agostadero son las plagas. El 71.4% no realiza ninguna técnica para evitar que se acabe el forraje y el 59.8% considera que la falta de lluvia afecta la producción de forraje y que antes era mejor que ahora (48.2%). El 74.1% de la unidades de producción no realizan quemas donde pastorean las cabras. Por su parte, Bustamante *et al.* (2011), mencionan que el mal aprovechamiento de las áreas de pastoreo, la expansión de la frontera agrícola, explotación forestal e incendios dan como resultado el deterioro actual de los recursos naturales.

Las plantas que consumen las cabras durante el pastoreo son la cubata (*Acacia cochliacantha*) en un 66.0% y la que le da sabor a la carne es el ciruelo (*Spondias sp.*) (79.4%). De igual forma los productores mencionan que las plantas que envenenan a los chivos son el frijolillo (*Sophora secundiflora*) (80.3%), seguido del capulíncillo (*Karwinskia humboldtiana*), cazahuate (*Ipomea pauciflora*), cresta de gallo (*Celosia sp.*) y soliman (*Thevetia sp.*) en un 19.7%. Lo anterior, refleja el conocimiento local de los productores (Calvo-Iglesias *et al.*, 2006), sobre prácticas de producción y naturaleza experimental (Altieri, 1991).

En el Cuadro 7, se detalla el manejo que se da a las cabras. El manejo que se da es: la ordeña (7.1%), limpieza del ombligo (4.5%) y el manejo al cabrito (13.4%). La asistencia técnica y capacitación también es baja (29.5%), el número de visitas del asesor es de  $0.5 \pm 1.0$  al año. Al respecto, Martínez-Partida *et al.* (2011), citan que sólo el 43.1% de los productores del Norte del país no han tenido contacto con ningún técnico; esto contrasta a lo señalado por Bedotti *et al.* (2005), quienes mencionan que la mayoría de

los productores en Argentina han recibido asistencia técnica (88%) a través de visitas periódicas y capacitación. En las unidades de producción estudiadas la poca capacitación y asistencia que se ha proporcionado no ha cambiado la forma tradicional de producir cabras, posiblemente por el bajo grado de instrucción, malas experiencias, altos costos, complejidad en la implementación; así como factores culturales, políticos y religiosos (Vicini, 2000). En el mismo sentido Iñiguez (2004) señala que la poca adopción puede deberse a que los objetivos sólo se centran en la tecnología sin la consideración de los demás elementos.

Cuadro 7. Manejo productivo de cabras en la Montaña baja de Guerrero.

Actividad	Productores que realizan la actividad (%)
Manejo preparto	47.3
Suplementación	13.3
Vacunación	2.7
Manejo al cabrito	13.4
Castración de cabritos	5.4
Pruebas de brucelosis	2.7
Limpieza de ombligo	4.5
Descorne	0.0
Renta de macho	0.0
Ordeña cabras	7.1
Aplicación de vitaminas	51.7
Asistencia técnica	29.5

La edad a la primera monta fue a los  $9.6 \pm 4.4$  meses, lo cual es superior a lo señalado por Martínez-Partida *et al.* (2011), quienes reportan edades de  $6.9 \pm 0.8$  meses; sin embargo, Kosgey *et al.* (2008) reportan edad similar en explotaciones con pastoreo extensivo en Kenya. Los meses de empadre son en junio y julio (88.3%), en tanto que Carné *et al.* (2007), encontraron que el empadre ocurre en los meses de abril y mayo

en España, para la obtención de cabritos en los meses de agosto a octubre, lo que les permite vender cabritos para la época de navidad, cuando la demanda es mayor y los precios de venta son elevados.

Se encontró que la edad al destete fue de  $5.3 \pm 1.2$  meses, lo cual es superior a lo reportado por Atuesta *et al.* (2012), quienes registraron edad al destete de 3.0 meses. La edad al parto fue de  $14.5 \pm 5.6$  meses y es consistente a lo encontrado por Atuesta *et al.* (2012), quienes reportan edad al parto de  $11.8 \pm 0.8$  meses. Las pariciones se presentan en los meses de octubre (25.8%) y mayo (19.6%), similar a lo registrado por Paz *et al.* (2008) y contrastan con lo reportado por Martínez-Partida *et al.* (2011), quienes registraron pariciones de noviembre a enero.

El número de partos por cabra durante la vida útil fue de  $6.4 \pm 2.1$ . El semental permanece en el rebaño de  $2.9 \pm 1.6$  años, lo cual coincide con lo reportado por Hernández (2000). Según Martínez-Partida *et al.* (2011), la permanencia del semental todo el año con las cabras dispone de empadres continuos.

En el Cuadro 8 se presentan las enfermedades en las explotaciones caprinas. Los problemas más comunes fueron mastitis, neumonía, pododermatitis, estrosis, diarreas, ectima contagiosa y ectoparásitos. Los resultados muestran que la mayoría de los rebaños tienen presencia de piojos y gusanos del cuerno, con porcentajes de 27.2 y 16.1%, respectivamente, este resultado coincide con lo reportado por Sertse y Wossene (2006); Wurzinger *et al.* (2008), donde el 56.4% de las cabras muestreadas en Etiopía y Siria se encontraban infestadas por uno o más tipos de ectoparásitos.

Cuadro 8. Presencia de enfermedades en los rebaños y número de animales enfermos.

Enfermedad	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Mastitis	2.0	1.1	1.0	4.0
Neumonía	9.9	23.4	1.0	80.0
Pododermatitis	4.3	3.2	1.0	14.0
Gusano del cuerno	16.1	36.3	1.0	126.0
Diarreas	4.9	7.4	1.0	30.0
Parásitos externos	27.2	31.4	1.0	126.0
Ectima contagioso	8.5	8.6	1.0	40.0

El tratamiento de enfermedades en las unidades de producción es escasa, en el caso de timpanismo y abortos, sólo el 0.5 y el 4.2% de los productores la realizan (Cuadro 9). Esto concuerda con lo señalado por Hernández (2000) quien cita que el manejo sanitario es deficiente, siendo más curativo que preventivo. La práctica más utilizada es la desparasitación interna (60%) y es similar a lo reportado por Kosgey *et al.* (2008), quienes concluyeron que la aplicación de antibióticos y la desparasitación son las actividades más realizadas en las unidades productivas. También Wurzinger *et al.* (2008) mencionan que el problema de ectoparásitos es algo muy común en las explotaciones y coincide con lo encontrado por Hernández *et al.* (2011), quienes mencionan que los servicios de salud en el ganado son escasos o nulos.

Cuadro 9. Manejo sanitario en las cabras de la Montaña Baja de Guerrero.

Enfermedad	Productores que dan tratamiento (%)
Mastitis	15.3
Abortos	4.2
Neumonía	43.2
Gabarro	53.9
Gusano del cuerno	39.0
Diarreas	31.8
Ectoparásitos	60.0
Ectima contagioso	28.9
Timpanismo	0.5

La mortalidad promedio fue de  $3.9 \pm 9.8\%$ . El porcentaje de abortos fue de  $5.8 \pm 7.7\%$ . Lo anterior, es menor a lo reportado por otros autores (Paz *et al.*, 2008), quienes mencionan porcentajes promedio de 12.5.

La asistencia técnica y capacitación en el 79% de los productores esta a cargo del proveedor de servicios profesionales de la región, sin embargo, las prácticas no han sido adoptadas, debido posiblemente a la poca participación y organización de los usuarios durante el proceso de capacitación (Hernández-Fonseca y Elizondo-Porras 2006) o la creencia de que los costos de la asistencia técnica y capacitaciones no son justificadas (Espinoza-Ortega *et al.*, 2011).

Los costos de alimentación fueron de \$1,726.2, que equivale al 39.2% de los costos totales, esto no es consistente a lo encontrado por Jimeno *et al.* (2003), quienes señalan que la alimentación representa del 55 al 75% de los costos totales. Por el contrario; Cruz *et al.* (2011) señalan que este tipo de gastos es de 11.24%, lo que difiere a lo reportado en este estudio. Se comparte con los demás autores que la alimentación es el gasto que mayor peso tiene en la unidad de producción. Al respecto, Martínez-Partida *et al.* (2011) reportan que el incremento del hato aumenta los costos

de producción derivado al incremento por el costo de la alimentación. En el mismo sentido, Ansín *et al.* (2001), mencionan que al disminuir los gastos de alimentación se aumentan los beneficios económicos.

Los ingresos anuales en promedio son de \$ 3,097.6, esto contrasta a lo encontrado por Nur (2004), quien menciona ingresos superiores de \$ 349,184.71.

La relación beneficio/costo fue de 1.9, lo cual significa que los ingresos exceden a los egresos. Esto es menor a lo encontrado por Nur (2004) y Rebollar-Rebollar *et al.* (2012) quienes registraron una relación beneficio/costo de 2.21 y 8.1, respectivamente. De acuerdo con Guerra (2002), las unidades de producción son eficientes cuando la relación beneficio/costo es mayor que uno. En este sentido Hernández *et al.* (2011) señalan que existe rentabilidad en el caprino Mixteco, lo cual es consistente con este estudio. De igual forma, Varela (2010), señala que el hecho de que entre más alta sea la relación beneficio costo es más eficiente la explotación, no siempre es válido, por no permitir manejar situaciones en las que existe limitación de recursos humanos. Los ingresos netos anuales por esta actividad son insuficientes para que el productor y su familia pueda elevar su calidad de vida (Jiménez, 2012).

De acuerdo con Acero *et al.* (2003), la eficiencia económica (Relación Beneficio/Costo) no esta relacionada con la dimensión de las unidades productivas.

Las ventas de cabras se realiza principalmente en las clausuras de las escuelas en un 44.6% y en las fiestas del pueblo (30.3%). El principal problema detectado por el 68.7% de los productores fue el bajo precio que pagan los compradores. El autoconsumo de los cabritos fue de  $0.1 \pm 0.5$  cabezas al año, a un peso de  $30.0 \pm 21.0$  kg y sin fecha definida de venta. Al respecto, Dorantes *et al.* (2012) mencionan que el autoconsumo de cabritos en el estado de México es del 27%, lo cual es superior a lo encontrado en este estudio. El poco autoconsumo de cabrito se explica por ser utilizados los caprinos como ahorro, acontecimiento social, o como regalo y herencia para los hijos y el precio es mayor cuando son adultos (Bedotti, 2008).

### 6.1.5. Tipología de productores

La Figura 2 muestra la clasificación de las agrupaciones de las explotaciones caprinas. Los productores orientados a la producción de cabra (Clúster 1) corresponde el 9.8% de los rebaños, los productores agropecuarios (Clúster 2) incluye al 25.9% de las explotaciones y los productores en transición (Clúster 3) agrupa al 64.3% de los rebaños.

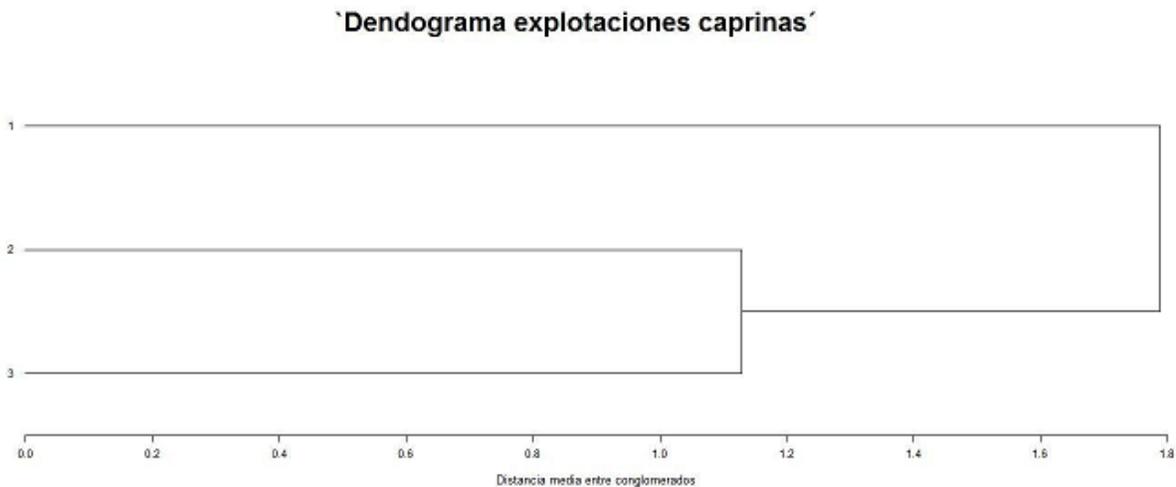


Figura 2. Dendrograma de la clasificación de las explotaciones por el análisis clúster.

Las tres agrupaciones son similares en la edad, escolaridad, integrantes de la familia y rendimiento de maíz en grano. Se tuvo diferencia ( $p > 0.05$ ) entre las agrupaciones en la experiencia en la cría de cabras, la superficie agrícola, mano de obra utilizada, producción total de maíz, tamaño y estructura del rebaño; en donde las explotaciones orientadas a la producción de cabras cuentan con la mayor cantidad de recursos productivos ( $p < 0.05$ ). Lo anterior, coincide con lo reportado por Dobi *et al.* (2011), cuando señalan que los productores se agrupan por el tamaño de la explotación, eficiencia económica y grado de gestión en las prácticas (Cuadro 10).

Cuadro 10. Tipología de productores de caprinos de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.

Variables	Orientados a la producción de cabra (n=11) (Clúster 1)	Productores agropecuarios (n=29) (Clúster 2)	Productores en transición (n=72) (Clúster 3)
Edad (años)	48.0 ± 4.3 <sup>ns</sup>	46.6 ± 2.6 <sup>ns</sup>	45.2 ± 1.7 <sup>ns</sup>
Escolaridad (años)	3.4 ± 1.1 <sup>ns</sup>	3.7 ± 0.7 <sup>ns</sup>	5.0 ± 0.4 <sup>ns</sup>
Integrantes de la familia (número)	6.4 ± 0.8 <sup>ns</sup>	6.1 ± 0.5 <sup>ns</sup>	5.8 ± 0.3 <sup>ns</sup>
Experiencia en la cría de cabras (años)	31.8 ± 5.3 <sup>a</sup>	29.1 ± 3.2 <sup>a</sup>	20.8 ± 2.0 <sup>b</sup>
Edad de los pastores (años)	39.3 ± 2.4 <sup>ns</sup>	35.2 ± 1.4 <sup>ns</sup>	34.3 ± 0.9 <sup>ns</sup>
Superficie agrícola (ha)	3.7 ± 0.7 <sup>a</sup>	3.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	2.4 ± 0.2 <sup>b</sup>
Superficie maíz temporal (ha)	2.3 ± 0.3 <sup>ab</sup>	2.8 ± 0.2 <sup>a</sup>	1.6 ± 0.1 <sup>b</sup>
Rendimiento de maíz de temporal (kg/ha <sup>-1</sup> )	1605.4 ± 323.7 <sup>ns</sup>	1710.8 ± 199.4 <sup>ns</sup>	1460.4 ± 126.5 <sup>ns</sup>
Producción total de maíz (kg/ha <sup>-1</sup> )	3307.2 ± 554.4 <sup>ab</sup>	4287.3 ± 341.4 <sup>a</sup>	2056.0 ± 216.7 <sup>b</sup>
Superficie de frijol (ha)	0.3 ± 0.6 <sup>ns</sup>	1.8 ± 0.3 <sup>ns</sup>	0.9 ± 0.2 <sup>ns</sup>
Mano de obra (UTH)	2.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	2.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	1.9 ± 0.1 <sup>b</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

Los grupos fueron diferentes en la estructura del rebaño, se encontró mayor ( $p < 0.05$ ) cantidad de hembras, sementales, crías y cabezas totales en el grupo orientado a la producción de cabras (Cuadro 11). Las explotaciones orientadas a la producción de cabras tienen 90.2 caprinos totales y 58.4 cabras adultas ( $p < 0.05$ ), seguido de los productores agropecuarios con 62.2 caprinos totales y 40.8 cabras, y las explotaciones en transición son las que tienen la menor cantidad de caprinos totales (35.9 cabezas) y

vientres (21.3). Los productores compran sementales a un costo de \$2000.00 y por las cabras pagan alrededor de \$500.00.

Cuadro 11. Variables de los rebaños en las agrupaciones de productores de cabras en la Montaña Baja del estado de Guerrero.

Variables	Orientados a la producción de cabra (n=11) (Clúster 1)	Productores agropecuarios (n=29) (Clúster 2)	Productores en transición (n=72) (Clúster 3)
Caprinos totales (número)	90.2 ± 12.1 <sup>a</sup>	62.2 ± 7.5 <sup>ab</sup>	35.9 ± 4.7 <sup>b</sup>
Cabras adultas (número de cabezas)	58.4 ± 8.9 <sup>a</sup>	40.8 ± 5.5 <sup>ab</sup>	21.3 ± 3.5 <sup>b</sup>
Cabritas de un año (número de cabezas)	15.3 ± 3.0 <sup>a</sup>	11.6 ± 1.8 <sup>ab</sup>	6.4 ± 1.1 <sup>b</sup>
Crías (número de cabezas)	13.5 ± 2.6 <sup>a</sup>	8.0 ± 1.6 <sup>ab</sup>	6.6 ± 1.0 <sup>b</sup>
Sementales (número de cabezas)	2.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	1.4 ± 0.2 <sup>b</sup>	1.1 ± 0.1 <sup>b</sup>
Relación Hembra/Macho	30.3 ± 5.9 <sup>a</sup>	30.6 ± 3.6 <sup>ab</sup>	15.6 ± 2.3 <sup>b</sup>
Costo de compra de sementales (\$)	1959 ± 87.8 <sup>ns</sup>	2144 ± 54.1 <sup>ns</sup>	2048 ± 34.3 <sup>ns</sup>
Costo de compra de cabras adultas (\$)	619.2 ± 66.5 <sup>a</sup>	489.8 ± 40.9 <sup>ab</sup>	442.0 ± 26.0 <sup>b</sup>
Precio máximo a pagar por semental (\$)	2095.9 ± 119.1 <sup>ns</sup>	2144.6 ± 73.3 <sup>ns</sup>	2011.5 ± 46.5 <sup>ns</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

Todas las unidades caprinas presentan una o más especies animales (Cuadro 12). Las explotaciones con el mayor número de especies animales son las orientadas a la producción de cabras ( $p < 0.05$ ) y las especies animales con mayor número son los bovinos y las aves. La cría combinada de varias especies animales se hace para

generar ingresos adicionales a las familias, como se ha mencionado para otras regiones (Cruz *et al.*, 2011).

Cuadro 12. Cantidad de animales domesticados en las agrupaciones de explotaciones caprinas de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.

Variables	Orientados a la producción de cabra (n=11) (Clúster 1)	Productores agropecuarios (n=29) (Clúster 2)	Productores en transición (n=72) (Clúster 3)
Ovinos (número de cabezas)	0.6 ± 0.5 <sup>ns</sup>	0.5 ± 0.3 <sup>ns</sup>	0.5 ± 0.2 <sup>ns</sup>
Bovinos (número de cabezas)	3.8 ± 0.6 <sup>a</sup>	1.5 ± 0.4 <sup>b</sup>	0.7 ± 0.2 <sup>b</sup>
Gallinas (número de cabezas)	8.8 ± 2.0 <sup>a</sup>	1.6 ± 1.2 <sup>b</sup>	1.3 ± 0.7 <sup>b</sup>
Guajolotes (número de cabezas)	6.2 ± 1.5 <sup>a</sup>	0.7 ± 0.9 <sup>b</sup>	0.2 ± 0.6 <sup>b</sup>
Cerdos (número de cabezas)	1.4 ± 0.4 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.2 <sup>b</sup>	0.2 ± 0.1 <sup>b</sup>
Yuntas (número de cabezas)	0.0 ± 0.4 <sup>ns</sup>	0.6 ± 0.2 <sup>ns</sup>	0.1 ± 0.1 <sup>ns</sup>
Caballos (número de cabezas)	0.1 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>b</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>ab</sup>
Burros (número de cabezas)	0.7 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.2 ± 0.1 <sup>ab</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>b</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

En las instalaciones, las explotaciones agropecuarias tienen la mayor dimensión (230.8 m<sup>2</sup>) (Cuadro 13). Las tres agrupaciones utilizan el pastoreo en agostaderos y rastrojeras para la alimentación de las cabras, con un promedio de 8 horas diarias y un desplazamiento de 3 km. Los productores orientados a la cría de cabras son los que mayor pago realizan por el uso del agostadero (\$923.6) y rastrojeras (\$1247.9) (Cuadro 13). Al respecto, Aréchiga *et al.* (2008) mencionan que el pastoreo extensivo y de larga duración, así como pocas instalaciones caracterizan al sistema de producción extensivo, dada que las cabras se alimentan a voluntad y reduce costos de producción.

Cuadro 13. Variables de instalaciones y manejo productivo de las cabras en las agrupaciones de productores en la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.

Variables	Orientados a la producción de cabra (n=11) (Clúster 1)	Productores agropecuarios (n=29) (Clúster 2)	Productores en transición (n=72) (Clúster 3)
<b>Instalaciones</b>			
Dimensión corrales (m <sup>2</sup> )	139.2 ± 54.1 <sup>b</sup>	230.8 ± 33.3 <sup>a</sup>	104.7 ± 21.1 <sup>b</sup>
Superficie del techo (m <sup>2</sup> )	7.1 ± 7.9 <sup>b</sup>	25.4 ± 4.9 <sup>a</sup>	12.5 ± 3.1 <sup>b</sup>
Valor del techo (\$)	90.9 ± 133.1 <sup>ns</sup>	-	123.4 ± 52.0 <sup>ns</sup>
Valor del corral (\$)	654.5 ± 169.5 <sup>a</sup>	-	25.0 ± 66.2 <sup>b</sup>
<b>Alimentación</b>			
Pastoreo en agostadero (días/año)	244.3 ± 20.7 <sup>b</sup>	359.8 ± 12.7 <sup>a</sup>	346.4 ± 8.0 <sup>a</sup>
Pastoreo en rastrojeras (días/año)	46.7 ± 10.2 <sup>a</sup>	0.5 ± 6.2 <sup>b</sup>	9.6 ± 3.9 <sup>b</sup>
Horas de pastoreo al día	8.09 ± 0.6 <sup>a</sup>	8.2 ± 0.4 <sup>a</sup>	6.6 ± 0.2 <sup>b</sup>
Distancia a las áreas de pastoreo (km)	2.8 ± 0.5 <sup>ns</sup>	2.0 ± 0.3 <sup>ns</sup>	2.4 ± 0.2 <sup>ns</sup>
Tiempo para llegar a las zonas de pastoreo (horas)	1.1 ± 0.8 <sup>ns</sup>	1.0 ± 0.5 <sup>ns</sup>	1.4 ± 0.3 <sup>ns</sup>
Pago por uso de agostaderos (\$)	923.6 ± 458.9 <sup>ns</sup>	150.5 ± 282.6 <sup>ns</sup>	401.7 ± 179.3 <sup>ns</sup>
Pago por uso de rastrojeras (\$)	1247.9 ± 224.5 <sup>a</sup>	9.1 ± 138.2 <sup>b</sup>	149.4 ± 87.7 <sup>b</sup>
Pago por daños (\$)	230.0 ± 67.8 <sup>ns</sup>	127.5 ± 41.7 <sup>ns</sup>	90.0 ± 26.5 <sup>ns</sup>
<b>Producción y consumo</b>			
Edad a la monta (meses)	9.5 ± 1.3 <sup>ns</sup>	9.6 ± 0.8 <sup>ns</sup>	9.6 ± 0.5 <sup>ns</sup>
Edad a la parición (meses)	15.4 ± 1.7 <sup>ns</sup>	15.0 ± 1.0 <sup>ns</sup>	14.1 ± 0.6 <sup>ns</sup>

Duración del semental en el rebaño (años)	2.9 ± 0.4 <sup>b</sup>	2.2 ± 0.3 <sup>b</sup>	3.2 ± 0.1 <sup>a</sup>
Número de sementales comprados (anual)	1.3 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.6 ± 0.1 <sup>b</sup>	0.2 ± 0.1 <sup>b</sup>
Partos de la cabra en la vida (número)	6.0 ± 0.6 <sup>ns</sup>	6.4 ± 0.3 <sup>ns</sup>	6.5 ± 0.2 <sup>ns</sup>
Parto dobles (número)	8.0 ± 1.7 <sup>a</sup>	8.0 ± 1.0 <sup>a</sup>	4.5 ± 0.6 <sup>b</sup>
Partos sencillos (número)	40.7 ± 7.3 <sup>a</sup>	31.0 ± 4.5 <sup>ab</sup>	15.1 ± 2.8 <sup>b</sup>
Cabritos nacidos (número/año)	24.2 ± 4.3 <sup>a</sup>	18.7 ± 2.7 <sup>ab</sup>	13.2 ± 1.7 <sup>b</sup>
Días al destete (número)	145.2 ± 11.3 <sup>ns</sup>	170.7 ± 6.9 <sup>ns</sup>	168.5 ± 4.4 <sup>ns</sup>
Duración de cabras en el corral después del parto (días)	3.4 ± 0.7 <sup>a</sup>	0.7 ± 0.4 <sup>b</sup>	1.9 ± 0.3 <sup>ab</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

Todos los productores realizan pagos por el daño causado por las cabras a los cultivos de las áreas de pastoreo, lo cual indica la convivencia del sistema de producción agrícola con la cría de cabras.

En las prácticas de manejo, la edad de la cabra a la primera monta se realiza a los 10 meses y el primer parto se presenta en cabras de 15 meses. El semental dura tres años ( $p < 0.05$ ) en las agrupaciones orientadas a la producción de cabras y en las de transición. El semental dura al menos tres años en el rebaño y todas las agrupaciones compra al menos un semental para sustituir a los sementales presentes en el rebaño.

Las cabras tienen en promedio una vida útil de 7 años (Cuadro 13). La prolificidad de los rebaños no rebasa el 116%. El destete de los cabritos se realiza a cinco meses de edad. Después del parto las cabras permanecen al menos tres días en el corral. Las prácticas como lotificación, destete, parición, monta y descanso a la parición son similares en los tres grupos. Esto es consistente con lo reportado por Aréchiga *et al.* (2008) en Zacatecas, México, donde mencionan que los productores no realizan

esquemas de manejo ni de planeación en sus unidades ganaderas. El consumo de cabritos es muy bajo en las explotaciones, por estar orientadas a la venta de caprinos adultos.

En la sanidad, en el Cuadro 14 se presentan las prácticas sanitarias que realizan los productores. La práctica más común es la desparasitación y se realiza al menos una vez al año. Los abortos son del 19% en los rebaños de transición ( $p < 0.05$ ), generalmente tienen cabras con cruza de mejorada que las hace más exigente en su manejo. La mortalidad de cabritos es mayor en las explotaciones orientadas a la producción de cabras, generalmente asociados a la escasez de instalaciones y el desconocimiento de las enfermedades.

Cuadro 14. Prácticas sanitarias y mortalidad en las tipologías de productores de caprinos en la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.

Variables	Orientados a la producción de cabra (n=11) (Clúster 1)	Productores agropecuarios (n=29) (Clúster 2)	Productores en transición (n=72) (Clúster 3)
Veces que desparasita (anual)	0.9 ± 0.2 <sup>ns</sup>	0.8 ± 0.1 <sup>ns</sup>	0.9 ± 0.1 <sup>ns</sup>
Veces que vitamina (anual)	0.4 ± 0.2 <sup>ns</sup>	0.6 ± 0.1 <sup>ns</sup>	0.6 ± 0.0 <sup>ns</sup>
Aborto (%)	6.3 ± 3.9 <sup>b</sup>	13.9 ± 2.4 <sup>ab</sup>	19.1 ± 1.5 <sup>a</sup>
Número de cabras que abortan	5.3 ± 2.5 <sup>ns</sup>	8.6 ± 1.5 <sup>ns</sup>	5.0 ± 1.0 <sup>ns</sup>
Cabritos muertos (anual)	8.3 ± 2.1 <sup>a</sup>	2.1 ± 1.3 <sup>b</sup>	1.7 ± 0.8 <sup>b</sup>
Mortalidad (%)	11.0 ± 2.9 <sup>a</sup>	3.0 ± 1.7 <sup>b</sup>	3.1 ± 1.1 <sup>b</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

La mortalidad y los abortos en los rebaños caprinos se han relacionado con factores infecciosos, climáticos y nutrimentales (Martínez *et al.*, 2005). En el número de cabras de reemplazo no existieron diferencias entre grupos, lo que indica que los productores

generan sus propios reemplazos, tal y como lo mencionan Carné *et al.* (2007) y Escareño *et al.* (2011).

El análisis de los costos e ingresos de las agrupaciones de productores de cabras se presenta en el Cuadro 15. Los mayores costos, ingresos y la relación beneficio/costo fue mayor ( $p < 0.05$ ) en las explotaciones orientadas a la producción de cabras y los más bajos en las explotaciones agropecuarias y de transición. Los ingresos netos para las explotaciones orientadas fue de \$19,645.4 seguido por las explotaciones agropecuarias (\$3420.6) y por último, las explotaciones de transición (\$439.4). Los ingresos por cabra fueron de \$336.4, \$83.8 y \$20.6 para las explotaciones orientadas a la producción de cabras, las agropecuarias y las de transición, respectivamente. La relación beneficio/costo fue de 4.6 y 2.9 para las explotaciones orientadas a la cría de cabras y las agropecuarias, en tanto que las explotaciones en transición no tienen utilidades.

Cuadro 15. Variables económicas de las agrupaciones de productores de caprinos de la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.

Variables	Orientados a la producción de cabra (n=11) (Clúster 1)	Productores agropecuarios (n=29) (Clúster 2)	Productores en transición (n=72) (Clúster 3)
Costo de alimentación (\$)	3952.8 ± 1029.8 <sup>a</sup>	1505.6 ± 634.2 <sup>b</sup>	1474.8 ± 402.5 <sup>bc</sup>
Ingresos totales (\$)	19645.4 ± 838.6 <sup>a</sup>	3420.6 ± 516.4 <sup>b</sup>	439.4 ± 327.7 <sup>c</sup>
Total costos fijos (\$)	2970.9 ± 473.6 <sup>a</sup>	1233.6 ± 291.7 <sup>b</sup>	964.9 ± 185.1 <sup>b</sup>
Total costos variables (\$)	3965.5 ± 1028.7 <sup>a</sup>	1539.4 ± 633.5 <sup>b</sup>	1484.5 ± 402.0 <sup>b</sup>
Total egresos (\$)	6936.4 ± 1299.0 <sup>a</sup>	2773 ± 800.0 <sup>b</sup>	2449 ± 507.7 <sup>b</sup>
Ingresos netos (\$)	15679.9 ± 1283.8 <sup>a</sup>	1881.2 ± 790.7 <sup>b</sup>	-
Relación beneficio/costo	4.6 ± 1.7 <sup>ns</sup>	2.9 ± 1.1 <sup>ns</sup>	1.1 ± 0.7 <sup>ns</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

A continuación se presenta la información sintetizada de cada una de las agrupaciones:

Clúster 1: Explotaciones orientadas a la producción de cabras. Esta agrupación incluye el 9.8% de las unidades de producción. Los rebaños tienen 58.4 cabras adultas. Posee una superficie agrícola de 3.7 ha. La mano de obra es 2.9 jornales para las actividades productivas. Tiene la mayor diversidad de especies zootécnicas como gallinas (8.8 cabezas), guajolotes (6.2), bovinos (3.8) y cerdos (1.4). Lo anterior, difiere a lo encontrado por Castel *et al.* (2003) en España, donde las unidades de producción con menor tierra son más especializadas. Las explotaciones compran mayor número de sementales al año (1.3 cabezas), destinan más efectivo al pago de rastrojeras (\$1,247.9/año), lo que aumenta sus costos fijos (\$ 2,970.9) y variables (\$ 3,965.5) anuales, por la compra de alimento y medicinas. Al respecto, Ruíz *et al.* (2009) mencionan que la eficiencia económica de una unidad de producción ganadera se encuentra fuertemente relacionada con la disponibilidad de mano de obra y la productividad de la explotación. Por su parte, Nur (2004) y Doby *et al.* (2011) sugieren que para ser más rentable la actividad debe de incrementarse el tamaño del rebaño.

Clúster 2: Productores agropecuarios. Incluye al 25.9% de las unidades de producción y los productores tienen 29.1 años de experiencia en la cría de cabras. La explotación tiene 62.2 caprinos totales y 3.9 ha de superficie agrícola. La producción total de maíz fue 4,287.3 kg al año. En este sentido, Perevolotsky (1990) menciona que los productores que combinan la producción de cultivos básicos con la crianza de cabras se deben a que la caprinocultura la consideran como una fuente adicional de alimentos y como generadora de ingresos. La dimensión de los corrales y techos son menores en comparación con los otros grupos, debido posiblemente a que la duración del pastoreo es de 359 días de pastoreo al año. Lo anterior, coincide con Wurzinger *et al.* (2008), quienes mencionan que los rebaños pastorean durante el día y por la noche son devueltos a los corrales. Los ingresos obtenidos por esta actividad son menores, \$1,881.20 al año, y similares a los del Grupo 3. La cantidad de mano de obra disponible es de dos jornales, que la hace autosuficiente y le permite reducir riesgos, por obtener beneficios económicos para épocas de mayor necesidad (Cruz *et al.*, 2011).

Clúster 3: Productores de transición. Incluye al 64.3% de las unidades de producción. Los productores tienen la menor experiencia en la producción de cabra (20.8 años), menor cantidad de mano de obra (1.9 jornales). El tamaño de sus rebaños es de 35.9 cabezas. La superficie agrícola es de 2.4 ha y una producción de grano de maíz de 2,056.0 kg anuales. Las especies predominantes en este grupo son las cabras, con reducida cantidad de otras especies de animales. Al respecto, Dobi *et al.* (2011), mencionan que los productores con menos diversificación de animales son los que se encuentran menos especializados. El tiempo dedicado al pastoreo fue el menor, con 6.6 horas al día, debido posiblemente a que cuentan con la menor cantidad de mano de obra. El pastoreo se realizó durante 346.4 días al año y son similares al Clúster 2. La vida útil del semental en el rebaño es 3.2 años, superior a las otras agrupaciones. Las explotaciones de este grupo tienen ingresos negativos de hasta menos de \$1,045 anuales.

## **6.2. Clasificación de las poblaciones de cabras**

### **6.2.1. Tipos genéticos**

En la zona de estudio se encontraron tres tipos genéticos de cabras (Cuadro 16), cabras pastoreñas (51.9%), cruza de cabra pastoreña (25.9%) y otras cruza (22.2%). Los rebaños de cabras son similares en peso, edad, ancho de orejas, longitud del cuerpo, perímetro del tórax, diámetro del dorso-esternal y distancia al encuentro. En este sentido, hay coincidencia con Martínez *et al.* (2005), quienes encontraron que no existe diferencia en el peso en cabras de razas Celtibérica, criolla y Nubia, lo que indica que el ambiente afecta el desarrollo corporal y productivo.

Cuadro 16. Medida mínimo cuadráticas del peso, edad y variables zoométricas de los tipos genéticos de cabras.

Variables	Cabras pastoreña	Cruzas de cabras	Otras cruzas
	(n=14)	pastoreña (n=7)	(n=6)
	Clúster 1 (51.85%)	Clúster 2 (25.92%)	Clúster 3 (22.22%)
PE (kg)	35.8 ± 1.1 <sup>ns</sup>	39.1 ± 1.6 <sup>ns</sup>	37.0 ± 1.8 <sup>ns</sup>
ED (años)	7.1 ± 4.9 <sup>ns</sup>	14.8 ± 6.9 <sup>ns</sup>	3.7 ± 8.9 <sup>ns</sup>
LO (cm)	17.3 ± 0.3 <sup>a</sup>	15.0 ± 0.5 <sup>b</sup>	16.2 ± 0.5 <sup>a</sup>
AO(cm)	7.7 ± 0.1 <sup>ns</sup>	7.2 ± 0.2 <sup>ns</sup>	7.4 ± 0.2 <sup>ns</sup>
LCF (cm)	20.0 ± 0.3 <sup>a</sup>	20.1 ± 0.4 <sup>a</sup>	18.8 ± 0.9 <sup>b</sup>
ACF (cm)	11.1 ± 0.1 <sup>ns</sup>	12.0 ± 0.4 <sup>ns</sup>	11.8 ± 0.4 <sup>ns</sup>
LC (cm)	11.1 ± 0.2 <sup>b</sup>	13.3 ± 0.7 <sup>a</sup>	12.2 ± 0.6 <sup>ab</sup>
AC (cm)	6.1 ± 0.1 <sup>b</sup>	11.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	12.0 ± 0.3 <sup>a</sup>
LSC (cm)	24.8 ± 0.7 <sup>ns</sup>	23.8 ± 0.7 <sup>ns</sup>	25.0 ± 0.6 <sup>ns</sup>
ACR (cm)	61.2 ± 0.4 <sup>b</sup>	63.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	63.8 ± 0.6 <sup>a</sup>
ALG (cm)	64.2 ± 0.4 <sup>b</sup>	66.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	66.7 ± 0.7 <sup>a</sup>
PT (cm)	77.4 ± 0.8 <sup>ns</sup>	79.5 ± 1.1 <sup>ns</sup>	76.7 ± 1.2 <sup>ns</sup>
LT (cm)	67.4 ± 0.8 <sup>b</sup>	70.7 ± 1.3 <sup>a</sup>	70.3 ± 1.7 <sup>ab</sup>
ALP (cm)	28.5 ± 0.4 <sup>ns</sup>	29.3 ± 0.7 <sup>ns</sup>	28.9 ± 1.0 <sup>ns</sup>
AG (cm)	13.7 ± 0.3 <sup>b</sup>	15.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	15.8 ± 0.4 <sup>a</sup>
LG (cm)	19.6 ± 0.5 <sup>a</sup>	16.8 ± 0.7 <sup>b</sup>	17.9 ± 0.8 <sup>ab</sup>
AP (cm)	17.0 ± 0.2 <sup>ns</sup>	16.9 ± 0.3 <sup>ns</sup>	17.2 ± 0.3 <sup>ns</sup>
PC (cm)	8.3 ± 0.1 <sup>b</sup>	9.1 ± 0.2 <sup>a</sup>	8.4 ± 0.2 <sup>ab</sup>
GA (número)	2.2 ± 0.0 <sup>ns</sup>	2.0 ± 0.1 <sup>ns</sup>	1.8 ± 0.2 <sup>ns</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferente entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

PE, Peso; ED, Edad; LO, Largo de oreja; AO, Ancho de oreja; LCF, Longitud de cabeza, ACF, Anchura de cabeza, LC, Largo de cara; AC, Ancho de cara; LSC, Longitud del cuello, ACR, Alzada a la cruz; ALG, Altura al ilion; PT, Perímetro torácico; LT, Diámetro longitudinal; ALP, Ancho dorso-esternal; AG, Anchura de grupa; LG, Longitud de grupa; AP, Distancia entre encuentros; PC, Perímetro de caña, GA, Grado de Anemia.

Los tipos genéticos son diferentes en largo de las orejas, longitud de cabeza, largo y ancho de cara, altura a la cruz, altura al ilion, diámetro longitudinal, anchura y longitud de grupa y perímetro de la caña. De acuerdo con Zaitoun *et al.* (2005), las poblaciones de cabras son diferenciadas por la crianza y no por las regiones. Varias razas pueden estar presentes en diferentes lugares y tener medidas similares. De igual forma señalan que las variables que discriminan a las poblaciones nativas de cabras son longitud y ancho de la cabeza, longitud del cuerpo y ancho de grupa, altura y ancho a la cruz.

Clúster 1. Cabras pastoreñas. Son cabras con menor peso vivo (36 kg) que el resto de las otras agrupaciones, son en su mayor parte de capa blanca y la forman el 51.9% de la población de cabras. También, este tipo genético tuvo menores medidas ( $p < 0.01$ ) en altura a la cruz (61.2 cm), altura al ilion (64.2 cm) y anchura de grupa (13.7 cm). De acuerdo con Searle *et al.* (1989) la profundidad de la cruz son variables afectadas por el medio ambiente, motivo por el cual muestran gran poder de discriminación. El largo de oreja de las cabras también mostró diferencias ( $P < 0.01$ ) con  $17.3 \pm 0.3$  cm, lo cual es superior a lo reportado por Hyppolyte *et al.* (2007), quienes encontraron longitudes en promedio de  $10.2 \pm 1.5$  cm. La longitud de la grupa ( $P < 0.05$ ) fue de 19.6 cm y fue una medida mayor a los otros tipos de cabras. Al respecto, Herrera *et al.* (1996), reportan longitudes de grupa superiores en promedio de 24 cm.

Clúster 2. Cruzas de cabras pastoreñas. Incluye al 25.9% de la población. Este tipo genético son cabras blancas cruzadas con otras razas. Las orejas son cortas (15.0 cm), largo de cara 13.3 cm y altura a la cruz de 63.6 cm. Este grupo presenta altura a la cruz inferior a lo registrado por Herrera *et al.* (1996) y mayores a lo encontrado por Hyppolyte *et al.* (2007). El diámetro longitudinal fue de 70.8 cm y perímetro de caña de 9.2 cm ( $p < 0.05$ ), menores a los registrados por Herrera *et al.* (1996) y similares a los que encontraron Hyppolyte *et al.* (2007).

Clúster 3. Otras cruzas. Cabras con cruzas de varias razas introducidas y representan el 22.2% de la población total de las cabras. En este grupo se incluyen a las cabras del tipo Alpino, Boer y Nubia. Las poblaciones de cabras presentan la menor longitud de

cabeza ( $p < 0.05$ ) con 18.9 cm, mayor alzada a la cruz de 63.9 cm ( $p < 0.01$ ) y altura al ilion de 66.7 cm ( $p < 0.01$ ). La anchura de grupa ( $p < 0.01$ ) fue de 15.81 cm y la longitud de grupa ( $P < 0.05$ ) de 18 cm. Estos resultados son menores a los reportados por Herrera *et al.* (1996), quienes registraron un ancho y longitud de grupa de 17 y 24 cm, respectivamente.

### **6.2.2. Riqueza de cabras**

Con los resultados de la riqueza de cabras en los rebaños se establecieron cuatro agrupaciones de explotaciones: con 1-2 tipos de cabras (35%), 3-7 tipos de cabras (5%), 8 tipos de cabras (50%) y con 11 tipos de cabras (10%). Las agrupaciones son similares en peso, largo y ancho de orejas, ancho de cara, diámetro bicostal, anchura y longitud de grupa, distancia entre encuentros, perímetro de caña, edad, altura al isquion y en medidas de la ubre (Cuadro 17). Las agrupaciones fueron diferentes en anchura y longitud de cabeza, largo de cara, alzada a la cruz, altura al ilion, perímetro torácico, diámetro longitudinal y distancia al dorso. Lo anterior, no coincide con Jing *et al.* (2010), al no encontrar diferencia entre las coloraciones de capa. Al respecto, Miranda de la Lama *et al.* (2010), reportan diferencias significativas ( $p < 0.02$ ) en el perímetro torácico en cabras con diferente color.

Cuadro 17. Variables zoométricas de las cabras de los rebaños agrupados por riqueza en la Montaña Baja del estado de Guerrero, México.

Variables	Explotaciones	Explotaciones	Explotaciones	Explotaciones
	con 1-2 tipos	de 3-7 tipos	con 8 tipos de	con 11 tipos
	de cabras	de cabras	cabras	de cabras
	(35%)	(5%)	(50%)	(10%)
PE (kg)	34.8 ± 2.0 <sup>ns</sup>	36.5 ± 1.1 <sup>ns</sup>	38.5 ± 2.0 <sup>ns</sup>	39.5 ± 2.4 <sup>ns</sup>
LO (cm)	16.3 ± 0.6 <sup>ns</sup>	16.4 ± 0.4 <sup>ns</sup>	17.3 ± 0.8 <sup>ns</sup>	15.7 ± 0.9 <sup>ns</sup>
AO (cm)	7.2 ± 0.2 <sup>ns</sup>	7.6 ± 0.1 <sup>ns</sup>	7.8 ± 0.3 <sup>ns</sup>	7.6 ± 0.4 <sup>ns</sup>
LCF (cm)	18.5 ± 0.4 <sup>b</sup>	20.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	20.5 ± 0.5 <sup>ac</sup>	20.2 ± 0.6 <sup>ad</sup>
ACF (cm)	11.8 ± 0.27 <sup>a</sup>	11.0 ± 0.2 <sup>b</sup>	11.0 ± 0.5 <sup>ab</sup>	11.7 ± 0.7 <sup>ab</sup>
LC (cm)	12.5 ± 0.3 <sup>a</sup>	11.1 ± 0.3 <sup>b</sup>	10.2 ± 0.7 <sup>bc</sup>	11.3 ± 1.0 <sup>a</sup>
ACF (cm)	4.8 ± 2.7 <sup>ns</sup>	7.6 ± 0.8 <sup>ns</sup>	9.1 ± 1.3 <sup>ns</sup>	10.3 ± 1.6 <sup>ns</sup>
ACR (cm)	63.5 ± 0.7 <sup>a</sup>	61.3 ± 0.5 <sup>b</sup>	63.0 ± 0.9 <sup>ab</sup>	63.3 ± 1.1 <sup>ab</sup>
ALG (cm)	66.9 ± 0.7 <sup>a</sup>	64.4 ± 0.5 <sup>b</sup>	65.5 ± 0.9 <sup>ab</sup>	65.4 ± 1.1 <sup>ab</sup>
PT (cm)	75.5 ± 1.1 <sup>b</sup>	78.1 ± 0.8 <sup>b</sup>	79.0 ± 1.4 <sup>b</sup>	79.8 ± 1.7 <sup>a</sup>
LT (cm)	59.1 ± 2.5 <sup>b</sup>	68.6 ± 0.7 <sup>a</sup>	69.9 ± 1.7 <sup>ac</sup>	70.0 ± 1.4 <sup>ad</sup>
DB (cm)	17.4 ± 0.9 <sup>ns</sup>	17.0 ± 0.3 <sup>ns</sup>	16.9 ± 0.6 <sup>ns</sup>	17.7 ± 0.9 <sup>ns</sup>
ALP (cm)	22.2 ± 0.8 <sup>b</sup>	29.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	28.9 ± 0.4 <sup>ac</sup>	29.5 ± 0.4 <sup>ad</sup>
AG (cm)	15.3 ± 0.5 <sup>ns</sup>	14.3 ± 0.4 <sup>ns</sup>	14.9 ± 0.7 <sup>ns</sup>	15.5 ± 0.8 <sup>ns</sup>
LG (cm)	19.6 ± 0.9 <sup>ns</sup>	18.3 ± 0.6 <sup>ns</sup>	17.8 ± 1.1 <sup>ns</sup>	17.6 ± 1.3 <sup>ns</sup>
AP (cm)	16.8 ± 0.3 <sup>ns</sup>	16.9 ± 0.2 <sup>ns</sup>	17.3 ± 0.4 <sup>ns</sup>	17.6 ± 0.4 <sup>ns</sup>
PC (cm)	8.2 ± 0.2 <sup>ns</sup>	8.6 ± 0.2 <sup>ns</sup>	8.5 ± 0.3 <sup>ns</sup>	9.0 ± 0.4 <sup>ns</sup>

<sup>abc</sup> Literales diferentes entre hileras indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ); <sup>ns</sup>, no significativo.

PE, Peso; LO, Largo de oreja; AO, Ancho de oreja; LCF, Longitud de cabeza; ACF, Anchura de cabeza; LC, Largo de cara; AC, Ancho de cara; LSC, Longitud del cuello; ACR, Alzada a la cruz; ALG, Altura al ilion; PT, Perímetro torácico; LT, Diámetro longitudinal; DB, Diámetro bicostal; ALP, Ancho dorso-esternal; AG, Anchura de grupa; LG, Longitud de grupa; AP, Distancia entre encuentros; PC, Perímetro de caña.

- Explotaciones con riqueza de 1-2 tipos de cabras. Esta riqueza de cabras se encontró en 35% de los rebaños. Las cabras predominantes son de capa blanca y

colorada, de talla alta y cortas de cuerpo, con peso de 34.8 kg. Esta agrupación tuvo las mayores medidas ( $p < 0.01$ ) de largo de cara (12.6 cm), alzada a la cruz (63.6 cm), alzada al ilion (66.9 cm) y longitud de grupa. Por sus medidas zoométricas esta agrupación está formada por cabras criollas que tienen una mayor alzada y extremidades más largas, lo que les permite un mayor desplazamiento de las cabras a las áreas de pastoreo. Las medidas más pequeñas con el resto de las agrupaciones ( $p < 0.01$ ), fueron para el diámetro dorsoesternal (22.2 cm), el diámetro longitudinal (59.1 cm) y el perímetro torácico (75.5 cm). Lo anterior, se explica por la selección de las cabras de los rebaños por sus características fenotípicas y se descuidan variables relacionadas con la producción de carne como el diámetro bicostal, distancia entre encuentros y diámetro longitudinal (Snyman y Olivier, 1999).

- Explotaciones con riqueza de 3-7 tipos de cabras. Las cabras son de coloración blanca, baya, café, colorada y negra con variaciones de blanca y café. Esta riqueza se encontró en el 5% de las explotaciones de cabras. Las cabras de esta agrupación tienen un peso de 36.5 kg y las medidas más pequeñas ( $p < 0.01$ ) en la alzada a la cruz (61.4 cm), altura al ilion (64.5 cm) y anchura de grupa (18.3 cm). Son intermedias en las medidas del perímetro torácico (78.2 cm) y diámetro longitudinal (68.6 cm). Hernández *et al.* (2002), encontraron alzadas a la cruz de 65.3 cm y de altura al ilion de 56.8 cm, que son superiores a esta agrupación de cabras.

- Explotaciones con riqueza de ocho tipos de cabras. En esta riqueza de cabras se encontró en el 50% de las explotaciones. Las cabras tienen coloración blanca, baya, café, colorada, gris, negra y variaciones de blanca. Esta agrupación tuvo diferencias con el resto de las agrupaciones ( $p < 0.01$ ) en la longitud (20.5 cm) y ancho de cabeza (11 cm), longitud de cara (10.2 cm), alzada a la cruz (63 cm) y diámetro bicostal (17 cm). Estos resultados son menores a los encontrados por Herrera *et al.* (1996) con medidas de longitud (22.5 cm) y ancho de cabeza (13.7 cm) en cabras blancas andaluzas. La distancia al encuentro fue igual en todos los grupos, con una media de 17 cm, estos resultados son similares a los citados por Hernández *et al.* (2002), con  $16.7 \pm 0.59$  cm en la distancia entre encuentro.

- Explotaciones con riqueza de once tipos de cabras. Esta riqueza se encuentra presente en el 10% de las explotaciones de cabras. Las coloraciones de capa son: amarilla, baya, blanca, café, colorada, gris, negra y variaciones de blanca, café y negra. Las cabras de esta agrupación son las de mayor ( $p < 0.01$ ) peso vivo (39.6 kg), tienen alzada a la cruz (63.3 cm) y están entre las de mayor altura. Las mayores medidas de esta agrupación corresponden al perímetro torácico (79.8 cm), diámetro longitudinal (70.1 cm), diámetro bicostal (17.8 cm) y diámetro dorsoesternal (29.5 cm). El diámetro longitudinal es mayor que el señalado por Hernández *et al.* (2002), quienes reportan 62.8 cm en machos caprinos.

## VII. CONCLUSIONES

Con la hipótesis planteada: El sistema de producción y la diversidad de cabras esta definido por el tipo de productor, disponibilidad de tierra, mano de obra, orientación productiva, prácticas de manejo e ingresos económicos. Se establecen las siguientes conclusiones:

- El sistema de producción caprino en la Montaña Baja de Guerrero, con base al análisis de varianza de las agrupaciones de las explotaciones caprinas, se encontró que existe diferencia ( $p < 0.05$ ) en la experiencia para la cría de cabras, superficie agrícola, mano de obra, tamaño del rebaño, días de pastoreo, pago por uso de agostadero, número de cabritos nacidos, costos de alimentación, ingresos y egresos.
- Las explotaciones caprinas son de tres tipos: a) productores orientados a la producción de cabra, b) productores de caprinos agropecuarios y c) productores de caprinos en transición. Los productores que tienen como principal actividad la crianza de cabras poseen mayor superficie agrícola, mano de obra disponible, animales domésticos, destinan más recurso económico para pago de agostaderos y tienen mayores ingresos.
- Los tipos genéticos de cabras se discriminaron por longitud de cabeza, alzada a la cruz, altura al ilion, diámetro longitudinal, anchura y longitud de grupa, y perímetro de caña. La agrupación de cruza de cabras pastoreña presentaron los mayores medidas a la alzada a la cruz, diámetro longitudinal y ancho de grupa.
- La agrupación de los rebaños por la riqueza encontró que las variables de longitud de cabeza, alzada a la cruz, altura al ilion, perímetro torácico, diámetro longitudinal y ancho dorso-esternal son las que determinan la diferencia entre grupos.

Derivado a lo anterior, la hipótesis planteada no se rechaza dado que el perfil del productor, disponibilidad de tierra, mano de obra, orientación productiva, prácticas de manejo e ingresos económicos determinan al sistema de producción caprino y a la diversidad de cabras en los rebaños.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acero, de la C. R., García, M.A., Martos, P.J., Peña, B.F., Rodríguez, A.J.J., Domenech, G.V. 2003. Análisis de gestión de las explotaciones caprinas extensivas de la sierra norte y este de Jaén. Archivos de Zootecnia. 197:67-76.
- Aguirre, C.O. 2002. Índices para la caracterización de la estructura del estrato arbóreo de ecosistemas forestales. Revista Ciencia forestal en México. Volumen 27. Núm. 92. 27 pp.
- Altieri, Miguel. A. 1991. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? En. Agroecología y desarrollo. Revista CLADES. Numero 1. Universidad de California, Berkeley.
- Agraz, G.A.A. 1989. Caprinotecnia. Tomo I. Editorial Limusa, México.
- Alexandre, Gisele., González-García, E., Lallo, C.H.O., Ortega-Jimenez, E., Pariacote, F., Archimede, H. Mandonnet, N., Mahieu, M. 2010. Goat management and systems of production: Global framework and study cases in the Caribbean. Small Ruminant Research 89: 193-206.
- Alfaro-Aguilar, J.A., Ruíz-Zarate, F., Fuentes-Rodríguez, J., Aguirre-Villaseñor, L., López-Trujillo, R. 2012. Productividad de cuatro explotaciones caprinas en Saltillo, Coahuila., México. Agraria. 9: 73-79.
- AMSDA, 2002. Plan rector del sistema producto caprino. Gobierno del Estado de Baja California. 116 pp.
- Ander-Egg, E. 1995. Técnicas de investigación social. 24ª edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial LUMEN. 28 pp.
- Ansín, O., Antonini, A., Castagnaso, H., Lacchini, R., Miceli, E. Muro, M. 2001. Cabras criollas: producción de leche, ganancia de peso de los cabritos y efectos de la restricción nutricional en el tercio final de la gestación. Revista Producción Animal. 13: 59-62.39.
- Aparicio, S.G. 1960. Zootecnia especial, Etnología compendiada. Imprenta Moderna, Córdoba, España, pp. 150-179.
- Aréchiga, C.F., Aguilera, J.I., Rincón, R.M., Méndez de Lara, S., Bañuelos, B.R., Meza-Herrera, C.A. 2008. Situación actual y perspectivas, de la producción caprina

- ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 9: 1-14.
- Arriagada, I. 2004. Transformaciones sociales y demográficas de las familias latinoamericanas. *Papeles de Población*. 40: 71-95.
- ASERCA. 2010. La producción de carnes en México 2010. *Claridades Agropecuarias*. 207: 19-22.
- Atuesta, M.F., Daza, L.M., Del Río, F.A., Garnica, Y.M., Martínez, D.A., Serrano-Novoa, C.A., Vega, J.L., Vargas-Bayona, J. 2012. Caracterización de los sistemas productivos caprinos en el municipio de Villanueva, Santander. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 2: 293-296.
- Ayalew, W., King, J.M., Bruns, E., Rischkowsky, B. 2003. Economic evaluation of smallholder subsistence livestock production: lessons from an Ethiopian goat development program. *Ecological Economics*. 45: 473-485.
- Bath, G., Hansen, J., Krecek, R., Van Wyk, J., Vatta A. 2001. Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats. Final Report of FAO Technical Co-operation Project in South Africa. Project No. TCP / SAF / 8821 (A). FAO, Roma, 90 p.
- Bedotti, D., Gómez, C.A., Sánchez, R.M., García, M.A., Martos, P.J. 2005. Aspectos sociológicos de los sistemas de producción caprina en el oeste pampeano (Argentina). *Archivos de Zootecnia*. 54: 599-608.
- Bedotti, F. 2008. El rol social del ganado caprino. Congreso Argentino de Producción Animal. Potrero de los Funes, San Luis. Documento en línea en <http://www.produccion-animal.com.ar/>.
- Bocco, M., Coirini, R., Karlin, U., Muller, A.V. 2007. Evaluación socioeconómica de sistemas productivos sustentables en el chaco árido, Argentina. *Zonas Áridas*. 11: 70-84.
- Boyazoglu, J., Hatziminaoglou, I., Morand-Fehr, P. 2005. The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. 2005. *Small Ruminant Research*. 60:13-23.

- Budisatria, I.G.S., Udo, H.M.J. 2013. Goat-based aid programme in central Java: An effective intervention for the poor and vulnerable? *Small Ruminant Research*. 109: 76-83.
- Bustamante, G.A., Vargas, L.S., Guerrero, R.J., Pérez, R.N., Calderón, S.F., Olvera, H.J., Pérez, R.E. 2011. Caprinocultura, recursos naturales y sociedad en la Montaña de Guerrero. En: *Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero*. 1ª edición. Colegio de Postgraduados. Altres Costa-Amic Editores, S.A. de C.V.
- Cabrera, S.R., Vargas, L.S., Bustamante, G.A., Olvera, H.J. 2011. *Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero*. 1ª edición. Colegio de Postgraduados. Altres Costa-Amic Editores, S.A. de C.V.
- Calvo-Iglesias, M.S., Crecente-Maseda, R., Fra-Paleo, U. 2006. Exploring farmer's knowledge as a source of information on past and present cultural landscapes. A case study from NW Spain. *Landscape and Urban Planning*. 78: 334-343.
- Carné, S., Roig, N., Jordana, J. 2007. La cabra blanca de rasquera: Caracterización estructural de las explotaciones. *Archivos de Zootecnia*. 213: 43-54.
- Castel, J.M., Mena, Y., Delgado-Pertiñez, M., Camúñez, J., Basulto, J., Caravaca, F., Guzmán, G., Alcalde, M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production system in southern Spain. *Small Ruminant Research*. 47: 133-143.
- Cavanna, J.A., Castro, C.G., Coirini, R., Karlin, U., Karlin, M. 2009. Caracterización socio-productiva de ocho comunidades de pequeños productores de las Salinas Grandes, Provincia de Catamarca, Argentina. *Multequina*. 18: 15-29.
- Cervantes, N.A., Hernández, C.E., Jiménez, G.R. 2002. Diagnóstico ganadero del Estado de Guerrero. Universidad Autónoma de Guerrero. FMV y Z- MSPAS – Fundación Produce de Guerrero, A.C. Chilpancingo, Gro., México. 72 pp.
- Chacón, E., Martínez, A., La O, M., Velázquez, F.J., Pérez, E., Delgado, J.V. 2010. Caracterización genética de la cabra Criolla Cubana mediante marcadores microsatélites. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 3: 221-226.
- Chávez, R. J. 2004. Formas de reproducción social en la Montaña. *Marginación, Desarrollo y Manejo*. UAM-X, México, D.F. 32-63 pp.

- Corrales, R.E. 2001. Sostenibilidad agropecuaria y sistemas de producción campesinos. Cuadernos tierra y Justicia. Instituto de Estudios Rurales. 49 pp.
- Cortés, C.O. 2011. Introducción a la perspectiva antropológica del pastoreo. En: Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero. 184 pp.
- Cruz, P.T. Pérez, R.M.A. Salvador, F.O. Lucas, T.J. 2010. Caracterización de sistemas de producción caprina en municipios del centro de México. I. Aspectos generales y sociales. XXXV Congreso de la SEOC. Valladolid.
- Cruz, T.J., García, H.L., Espinoza, O.V., Araque, H.C. 2011. Análisis económico del sistema de producción caprino en la parroquia Montes de Oca, estado Lara, Venezuela. Revista Científica. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela. 21: 239-245.
- CSPC. 2012. Plan rector. Comité Sistema Producto Caprino Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamaulipas. 59 pp.
- Datt, B.G. y Doppler, W. 2010. Socio-economic and environmental aspects of farming practices in the Peri-Urban hinterlands of Nepal. The journal of agriculture and environment. 11.26-39.
- de Gea, G., Mellado, A., Petryna, A., Bonvillani, A., Turiello, P. 2008. Caracterización zoométrica de la cabra Criolla de las sierras de los Comechingones, Córdoba, Argentina IXº Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Red Conbiand, CYTED. Mar del Plata, provincia de Buenos Aires. Dpto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Pp. 1-5.
- Delgado B. J. 2002. Estudios de los recursos genéticos de México: Características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. Archivos de Zootecnia. 51: 193-19.
- Delgado, J.V., Fernández, J.A., Ribeiro, M.N., Gómez A.G. 2005. Editorial: Un evento en la cooperación iberoamericana para la conservación y utilización de los recursos zoogenéticos. Archivos de Zootecnia. 54: 125-128.

- Del Río, M., Montes, F., Cañedas, I., Montero, G. 2003. Revisión: índices de diversidad estructural en masas forestales. *Investigación Agrar.:Sistema de Recursos Forestales* 12(1) , 159-176.
- De Lucas T.J. y Arbiza A.S. 2010. Contribución de los ovinos y los caprinos a la ganadería Mexicana y sus perspectivas. En: *Memorias del Simposio "La contribución de los ovinos y caprinos en la producción de alimentos"*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México. 17 p.
- Devendra C. 1971. La industria caprina en los trópicos. *Agronomía Trop.* 21(3): 37-247.
- Devendra, C. y Liang, J.B. 2012. Conference summary of dairy goats in Asia: current status, multifunctional contribution to food security and potential improvements. *Small Ruminants Research* 108: 1-11.
- Dethier, Jean-Jacques y Effenberger, A. 2012. Agriculture and development: A brief review of the literature. *Economic Systems.* 36: 175-205
- Deza, C.,Bascur, I., Pérez, G., Díaz, M.P., Barioglio, C.F. 2003. Identificación de variables morfoestructurales y de polimorfismos sanguíneos para la caracterización de cabras criollas en el NO de Córdoba, Argentina. *Agriscientia.* XX: 69-77.
- Dobi, P., Hoda, A., Labinoti, S. 2011. Techno-economic aspects of development for local goat breed farms. *Macedonian Journal of Animal Science.* 1: 255-260.
- Dorantes, C.E.J., Torres, H.G., Castañeda, B.V., Hernández, M.O., Gallegos, S.J., Becerril, P.C., Rojo, R.R. 2012. Limitantes socioeconómicas de los sistemas de producción caprina en el sur del Estado de México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal.* 2: 333-336.
- Escareño, S. L., Wurzinger, M., Pastor, L. F., Salinas, H., Sölkner, J., Iñiguez, L. 2011. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la comarca Lagunera, en el Norte de México. *Revista Chapingo.* XVII: 235-246.
- Espinoza-Ortega, A., Espinoza-Ayala, E., Bastida-López, T., Castañeda-Martínez, T., Arriaga-Jordán, M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Expl Agric.* 43: 241-256.

- FAO, 2004. Documento en línea en: <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2004/39892/index.html>.
- FAO. 2010. Marcadores moleculares: una herramienta para explorar la diversidad genética. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. 393- 416.
- FAOSTAT. 2011. Existencias de ganado caprino en cabezas. Documento en línea en: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=573&lang=es#ancor>.
- Ferro, G., Lentini, E., Romero, C. 2011. Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 58 pp.
- Flaten, O. 2002. Alternative rates of structural change in Norwegian dairy farming: impacts on costs of production and rural employment. *Journal of Rural Studies* 18:429–441.
- Galal, S. 2005. Biodiversity in goats. *Small Ruminant Research*. 60: 75-81.
- Gaspar, P., Escribano, A.J., Mesías, F.J., Escribano, M., Pulido, A.F. 2011. Goat systems of Villuercas-Ibores area in SW Spain: Problems and perspectives of traditional farming systems. *Small Ruminant Research*. 97:1-11.
- Guerra, G. 2002. El agronegocio y la empresa agropecuaria frente al siglo XXI. IICA. AGRIS. San José Costa Rica. 509p.
- Guevara, J.C., Paez, J.A., Estevez, O.R. 1993. Caracterización económica de los principales sistemas de producción ganadera en el Árido mendocino. *Multequina*. 2: 259-273.
- Gobierno del Estado. 2011. Ganadería. Documento en línea en: <http://guerrero.gob.mx/articulos/ganaderia/>.
- Gobierno del Estado de Guerrero. 2012. Tlapa de Comonfort. Documento en línea en: <http://guerrero.gob.mx/municipios/montana/tlapa-de-comonfort/>.
- Gutiérrez, G.D. y Obregón, T.J. 2011. Economía, sociedad y cultural del pastoreo en la Montaña de Guerrero. En: *Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero*.

- Herrera, M., Rodero, E., Gutiérrez, M.J., Peña, F., Rodero, J.M. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Ruminant Research*. 22: 39-47.
- Hernández, Z.J.S. 2000. La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Archivos de zootecnia*. 49: (187) 341-352.
- Hernández, Z. J., Franco, G. F.J., Herrera, G. M., Rodero, S. E., Sierra, V.A., Bañuelos C. A., Delgado, B. J. 2002. Estudios de los recursos genéticos de México: Características Morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*. 51: 53-64.
- Hernández, M.T. y Hernández, R.B. 2007. Pueblos Indígenas de México y Agua: Nahuas de Copanatoyac, Montaña de Guerrero, México. Documento en línea en: [http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/11\\_Nahuas\\_de\\_Copanatoyac.pdf](http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/11_Nahuas_de_Copanatoyac.pdf).
- Hernández, J.E., Franco, F.J., Villareal, O.A., Camacho, J.C., Pedraza, R.M. 2011. Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la mixteca poblana. *Archivos de zootecnia*. 60: 175-182.
- Hippolyte, D.L., Wollny, C., Gauly, M. 2007. Spatial variation in goats populations from Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. *Small Ruminant Research*. 73: 150-159.
- INCA. 2012. Sistema producto caprino. Plan rector nacional. SAGARPA. 18 pp.
- INEGI. 2005. Hablantes de lengua indígena en México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. En "Cuéntame", versión en línea. México: Gobierno Federal. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/impresion/poblacion/lindigena.asp>.
- INEGI. 2007. Censos Agropecuarios. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Documento en línea en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>.
- INEGI. 2010. México en cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios. Documento en línea en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=12>.

- Iñiguez, L. 2004. Goats in resource-poor systems in the dry environments of West Asia, Central Asia and the Inter-Andean valleys. *Small Ruminant Research*. 51: 137-144.
- Jiménez, G.G. 2012. Caprinocultura: rentabilidad y medio ambiente. *El Siglo del Torreón*. Documento en línea en: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/817694.caprinocultura-rentabilidad-y-medio-ambiente-2.html> (accesado en abril de 2013).
- Jimeno, V., Rebollar, P.G., Castro, T. 2003. Nutrición y alimentación del caprino de leche en sistemas intensivos de explotación. XIX Curso de especialización FEDNA. Madrid, España.
- Jing L., Ren-jun Z., Guo-rong Z., Quin-Ran Y., Hua-Ming M. 2010. Quantitative and Qualitative Body Traits of Longling Yellow Goats in China. *Agricultural Science in China*. 9(3): 408-415.
- Kosgey, I.S., Rowlands. G.J., Van Arendock, J.A.M., Baker, R.L. 2008. Small ruminant production in smallholder and pastoral/extensive farming systems in Kenya. *Small Ruminant Research*. 77: 11-24.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological methodology*. Benjamin/Cummings, Second edition. Menlo Park, CA, USA. pp. 444-448.
- Lebbie, S.H.B. y Ramsay, K., 1999. A perspective on conservation and management of small ruminant genetic resources in the sub-Saharan Africa. *Small Ruminant Research*. (34) 231–247.
- López, G. J. 2010. La diversidad y prácticas de manejo de los animales domésticos en la región de la Montaña del Estado de Guerrero. Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados.
- Luikart, G., Gielly, L., Excoffier, L., Vigne, J.D., Bouvet, J., Taberlet, P., 2001. Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 98: 5927– 5932.
- Maclaurin, J. y Sterelny K. 2008. *What is biodiversity*. M The university of Chicago Press, Chicago. 224p.

- Madubi, M.A., Kifaro, G.C., Petersen, P.H. 2000. Phenotypic characterization of three strains of indigenous goats in Tanzania. *Animal Genetic Resources Information*. 28: 43-51.
- Manzi, M.L. 2007. Desarrollo sustentable de la Puna meridional Argentina, localidad de Antofagasta de la sierra, Catamarca. *AIBR. Revista de antropología Iberoamericana*. 3: 280-311.
- Martínez-Partida, J.A., Jiménez-Sánchez, L., Herrera-Haro, J.G., Valtierra-Pacheco, E., Sánchez-López, E., López-Reyna, M.C. 2011. Ganadería ovino-caprino en el marco del programa de desarrollo rural en Baja California. *Universidad y Ciencia*. 27: 331-344.
- Martínez, R. R., Mastache, L. A., Reyna, S.L., Valencia, M.J. 2005. Comportamiento reproductivo de tres razas caprinas bajo condiciones de trópico seco en Guerrero, México. *Veterinaria México*. 36: 147-157.
- Martínez, R. M. 2008. La montaña de Guerrero, una redefinición. Oxtotitlan. Itinerancias de la antropología. Universidad Autónoma de Guerrero y Unidad académica de Antropología Social. 72 pp.
- Matías, A. M. 1997. La agricultura indígena en la Montaña de Guerrero, Plaza Valdés, México. 24-25p.
- Mellado, M. 1997. La cabra criolla en América Latina. *Veterinaria México*. 28: 333-343.
- Merlos-Brito, M., Martínez, R.R., Torres-Hernández, G., Mastache-Lagunas, A., Gallegos-Sánchez, J. 2008. *Veterinaria México*. 39: 323-333.
- Mignon-Grasteau, S., Boissy, A., Bouix, J., Faure, J.M., Fisher, A., Hinch, G., Jensen, P., Neindre, P.L., Mermede, P., Prunet, P., Vandeputte, M., Beaumont, C. 2005. Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livestock Production Science*. 93: 3-14.
- Miranda-de la Lama, G., Sepúlveda, W. S., Moltaldo, H.H., María, G.A., Galindo, F. 2010. Social strategies associated with identify profiles in dairy goats. *Applied Animal Behaviour Science*. 134: 48-55.
- Mohamed, I.D. y Amin, J.D. 1996. Estimate body weight from morphometric measurements of Sahel (Borno White) goats. *Small Ruminant Research*. 24: 1-2.

- Moll, H. A. J. 2005. Costs and benefits of livestock systems and the role of market and nonmarket relationships. *Agricultural Economics*. 32: 181-193.
- Morand-Fehr, P., Boutonnet, J.P., Devendra, C., Dubeuf, J.P., Haenlein, G.F.W., Holst, P., Mowlem, I., Capote, J. 2004. Strategy for goat farming in the 21st century. *Small Ruminant Research*. 51: 175-183.
- Nuñez, J. 2008. Prácticas sociales campesinas: saber local y educación rural. *Investigación y Postgrado*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela. 23: 45-88.
- Nur, C.A. 2004. Study of socio economic profile of small holder goat farming in Gumelar Sub-District Banyumas Regency. *Animal production*. 6: 61-67.
- Oliveira, E.R. 1990. La producción de leche y carne de cabra en pequeños sistemas de producción agrícola en América Latina y el Caribe: Situación y perspectivas. Santiago Chile. FAO. P 15-37.
- Padrón, C. E. 2009. Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. Segunda edición. Editorial Trillas, S.A. de C.V. 221 pp.
- Parada, S.T. 2011. Caracterización fenotípica de las poblaciones de cabras lecheras en el Valle de Libres, Estado de Puebla.
- Paz, R., Castaño, L., Álvarez, R. 2008. Diversidad en los sistemas cabreros tradicionales y estrategias tecnológico-productivas. *Archivos de Zootecnia*. Vol. 57:207-218.
- Peacock, C. y Sherman, D.M. 2010. Sustainable goat production-some global perspectives. *Small Ruminant Research* 89: 70-80.
- Perevolosky, A., Perevolotsky, A., Noy-Meir, I. 1989. Environmental adaptation and economic change in a pastoral mountain society: The case of the javaliyah Bedouin of the Mt. Sinai Region. *Mountain Reserach and Development*. 9: 153-164.
- Ramírez, L. R.G. 2009. Forrajes nativos. Una alternativa sustentable en la alimentación de rumiantes. *Ciencia UANL*, 1: 4-5.
- Rebollar-Rebollar, S., Hernández-Martínez, J., Rojo-Rubio, R., Guzmán-Soria, E., 2012. Gastos e ingresos en la actividad caprina extensiva en México. *Agronomía Mesoamericana* 23: 159-165.

- Reveles, T.L.R., Echavarría, C.F., Bañuelos, V.R., Salinas, G.H., Cabral, A.F.J. 2008. Empleo de marcadores moleculares en la diferenciación de razas caprinas del estado de Zacatecas, México. *Tropical and subtropical Agroecosystems*, 9:15-27.
- Robles B.H.M. 2011. Ejidos y comunidades en México. En: *Memorias del seminario: Propiedad social y servicios ambientales. 70 Aniversario del IICA*. Ciudad de México. 30-36 pp. <http://www.iica.org.mx>
- Rodero, E. y Herrera M. 2000. El concepto de raza. Un enfoque epistemológico. *Archivos de Zootecnia*. 49: 185-186. Córdoba España.
- Ruíz, F.A., Mena, Y., Castel, J.M., Guinamard, C., Bossis, N., Caramelle-Holtz, E., Contu, M., Sitzia, M., Fois, N. 2009. Dairy goat grazing systems in Mediaterranean regions: A comparative analysis in Spain, France and Italy. *Small Ruminant Research*. 85:42-49.
- Sachs, W. 1996. Un mundo. En: *Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder*. Nueva Jersey, USA. 399 pp.
- SAGARPA, 2007. Programa Nacional Pecuario 2007-2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.sagarpa.gob.mx/9B45D529-7463-43D7-BACE-/DownloadId-1CA0DC5B3218/FinalDownload872516952ADC9363F54848B132FD7036/9B45D529746343D7BACE1CA0DC5B3218/ganaderia/Publicaciones/Lists/Programa%20Nacional%20Pecuario/Attachments/1/PNP260907.pdf>.
- SAGARPA. 2009. Diagnóstico sectorial del Estado de Guerrero 2009. SAGARPA y Gobierno del Estado de Guerrero. 134 pp.
- SAGARPA 2011. Opciones para la caprinocultura en zonas áridas. <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/boletines2/paginas/2011B741.aspx>.
- Salinas, H., Quiroga, M., Saenz, P., Martínez, M., Guerrero, A., Espinoza, J., Cano, J.F., Ávila, J.L. 1990. Sistemas de producción caprina en México. IX Reunión General. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Zacatecas, México. 410 pp.
- Salinas, H., Ramírez, R.G., Rumayor-Rodríguez, A. 1999. A whole-farm model for economic analysis in a goat production system in Mexico. *Small Ruminant Research* 31: 157-164.

- Sánchez, R.M. 1999. Producción de pequeños rumiantes. Apuntes de clase. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba (España). 98 p.
- SAS. 2002. Statistical Analysis System. User's Guide: Statistics, Version 9.0. SAS Institute, North Carolina, USA.
- Scintu, M.F. y Piredda, G. 2007. Typicity and biodiversity of goat and sheep milk products. *Small Ruminant Research*. 68. 221-231.
- Searle, T.W., Graham, N., McDonnelly, J.B., 1989. Change of skeletal dimensions during growth in sheep: the effect of nutrition. *J. Agric. Sci., Camb.* 112, 321–327.
- Segura-Correa, J. y Montes-Pérez, R. 2001. Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Revista Biomédica*. 12: 196-206.
- Sertse, T. y Wossene, A. 2007. A study on ectoparasites of sheep and goat in eastern part of Amhara region, northeast Ethiopia. *Small Ruminant Research*. 69: 62-67.
- Serrano, O. M. Análisis del sistema de producción de cabras con fines lecheros en la región de Libres, Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. 90 pp.
- Shrestha, J.N.B. y Fahmi, M.H. 2005. Breeding goats for meat production: a review. 1. Genetic resources, management and breed evaluation. *Small Ruminant Research* 58: 93-106.
- Shrestha, J.N.B. y Fahmi, M.H. 2007. Breeding goats for meat production: 2. Crossbreeding and formation of composite population. *Small Ruminant Research* 67: 93-112.
- SIAP. 2011. Guerrero. Población ganadera, avícola y apícola 2002-2011. Documento en línea en [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=330](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=330).
- SIAP. 2012. Caprino. Población ganadera. Documento en línea en [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion./EstadisticaBasica/Pequero/PoblacionGanadera/ProductoEspecie/caprino.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion./EstadisticaBasica/Pequero/PoblacionGanadera/ProductoEspecie/caprino.pdf).
- Snyman, M.A. y Olivier, J.J. 1999. Repeatability and heritability of objective and subjective fleece traits and body weight in South African Angora goats. *Small Ruminants Research* 34: 103-109.

- Solano-Cervantes, F., Díaz-Ruíz, R., Jacinto-Hernández, C., Aguirre-Alvarez, L., Huerta, P. A. 2009. Prácticas agrícolas, descripción morfológica, proteínica y culinaria del grano de cultivares de frijol sembrados en la región de Tlaxcala, Guerrero. *Ra Ximhai* 5: 187-199.
- Somda, J., Kamuanga, M., Tollens, E. 2005. Characteristics and economic viability of milk production in the smallholder farming systems in The Gambia. *Agricultural Systems* 85:42–58.
- Sonnino, A. 2011. Biodiversidad y Biotecnologías. El eslabón estratégico. FAO. 299-320 pp.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C., 2006. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. FAO/LEAD, Rome.
- Taberlet, P., Coissac, E., Pansu, J., Pompanon, F. 2011. Conservation genetics of cattle, sheep, and goats. *C.R. Biologies*. 334: 247-254.
- Toro, P., García, A., Aguilar, C., Acero, R., Perea, J., Vera, R. 2010. Determinación de la eficiencia técnica en agroecosistemas. Documentos de trabajo. *Producción Animal y Gestión*. 17 pp.
- Tovar, A. J., Rota G. A., Rojas L. A., Martín C. L., Patón D.D. 1998. *Etnología y Etología Zootécnica*. Universidad de Extremadura. España.
- UNAC. 2013. Diversidad, riqueza y abundancia de especies. Universidad Nacional de Colombia. Documento en línea en: [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000024/lecciones/cap04/04\\_08\\_04.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000024/lecciones/cap04/04_08_04.htm)
- Valencia-Posadas, M., Torrero-Garza, Y., Vicencio-Reyes, C. Shepard, L., Montaldo, H.H. 2010. Relaciones fenotípicas entre características de conformación con la habilidad de permanencia a los 36 meses en cabras Alpinas. *Acta Universitaria*. 20: 40-44.
- Varela, V.R. 2010. ¿Es la relación beneficio/costo un buen criterio decisorio? Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial del ICESI. Cali, Colombia. 15-27 p.
- Vargas, S., Sánchez, M., Rodríguez, J. Hernández, J., Casiano, M., 2005. La cabra para carne y su respuesta a la mejora del manejo. *Archivos de Zootecnia*. 54: 206-207.

- Vicini, L. 2000. Adopción de tecnología agrícola. Horizonte agroalimentario. INTA, Argentina.
- Ward, J.H. 1963. Hierarchical grouping to optimize and objective function. Journal of the American Statistical Association. 58: 236-44.
- Wurzinger, M., Iñiguez, L., Zaklouta, M., Hilali, M., Solkner, J. 2008. The syrian jabali goat and its production system. Journal of Arid Environments. 72:384-391.
- Zaitoun S.I., Tabbaa J. M., Bdour S. 2005. Differentiation of native goat breeds of Jordan on the basis of morphostructural characteristics. Small Ruminant Research 56. 173-182.
- Zeuh, V. J. Lauvergne, J., Bourzat, D., Minvielle, F. 1997. Cartographie des ressources génétiques caprines du Tchad du Sud-Ouest. I. Hauteur au garrot (HG), profondeur de thorax (PT) et indice de gracilité sous-sternale (Igs). Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 50:250-260.