



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN DESARROLLO SOSTENIBLE DE ZONAS INDÍGENAS

**LA CABRA PASTOREÑA PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN EL
MUNICIPIO DE TLALIXTAQUILLA, GUERRERO**

DIANA ANGELINA SEDANO TULE

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA TECNÓLOGA

PUEBLA, PUEBLA

2012



CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

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

CAMPUE-43-2-03 ANEXO

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 **Sedano Tule Diana Angelina**, 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 **La cabra pastoreña para la producción de carne en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero** 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 de 2012

Diana Angelina Sedano Tule


Vo. Bo. Profesor consejero o Director de tesis

Dr. Samuel Vargas López

La presente tesis, titulada: **La cabra pastoreña para la producción de carne en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero**, realizada por la alumna: **Diana Angelina Sedano Tule**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA TECNÓLOGA
DESARROLLO SOSTENIBLE DE ZONAS INDÍGENAS

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: 
DR. SAMUEL VARGAS LÓPEZ

ASESOR: 
DR. ÁNGEL BUSTAMANTE GONZÁLEZ

ASESOR: 
DR. JOSÉ LUIS JARAMILLO VILLANUEVA

ASESOR: 
MC. ERNESTO ACEVES RUIZ

Puebla, Puebla, 10 de diciembre de 2012

LA CABRA PASTOREÑA PARA PRODUCCIÓN DE CARNE EN EL MUNICIPIO DE TLALIXTAQUILLA, GUERRERO

Diana Angelina Sedano Tule, M.T.

Colegio de Postgraduados, 2012

Con el objetivo de caracterizar a la cabra criolla para carne en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero, se registró información de 417 cabras de nueve rebaños con predominancia de cabras pastoreñas. Para la caracterización de cada cabra se registró el peso vivo, edad, 13 medidas zoométricas, color de capa, Famacha y el tipo genético. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, análisis discriminante canónico, GLM (General Linear Model) y análisis de regresión con el programa estadístico SAS. El tipo genético de cabras presente en los rebaños fue la Pastoreña (85.9%), cruzas de Boer (1.7%), cruce de Alpina (10.6%) y otras cruzas (1.9%). El peso promedio fue de 39.4 ± 8.2 kg. El color de capa predominante fue el blanco (50%), bayo (19%), colorado (19%), café (10%) y el resto de otra combinación de colores. El color de mucosa fue pigmentada (rosa y gris) (50%), obscura (28%), rosada (19%) y gris (3%). El tipo de cuerno dominante fue el Prisco (64%) y el resto Aegagrus. El análisis discriminante determinó que la cabra Pastoreña y las otras cruzas se diferencian por el ancho de cabeza, perímetro torácico, longitud de grupa, peso vivo y largo de oreja. La predicción del peso vivo (PV) de la cabra Pastoreña fue: $PV = -65.2 + 0.79(\text{Perímetro torácico}) + 0.60(\text{Diámetro longitudinal})$, $r^2 = 0.78$. El análisis de varianza encontró diferencia ($p < 0.05$) para el largo de oreja, longitud y ancho de cabeza, altura al ilion, perímetro torácico, diámetro longitudinal, anchura y longitud de grupa entre las cabras Pastoreñas y las cruces presentes en las explotaciones caprinas del municipio de Tlalixtaquilla.

Palabras clave: cabras pastoreñas, caracterización zoométrica, color de capa, faneróptica, peso vivo.

PASTOREÑA GOAT FOR MEAT PRODUCTION IN THE MUNICIPALITY OF TLALIXTAQUILLA, GRO.

Diana Angelina Sedano Tule, M.T.
Colegio de Postgraduados, 2012

In order to perform the characterization of Creole meat goat in the municipality of Tlalixtaquilla, Guerrero, data was collected from a sample of 417 goats coming from 9 herds where Pastoreña goats are raised. In each goat, live weight, age, 13 zoometric traits, the coat color, Famacha and the genotype were recorded. The statistical analyses were: descriptive statistics, canonical discriminant, analysis of variance, and regression, using the statistical program SAS. The goat genotypes were Pastoreña (85.9%), and crosses (1.7% Boer 10.6% Alpine and 1.9% others). The average live weight was 39.4 ± 8.2 kg. The coat color was predominantly white (50%), roan (19%), reddish (19%), brown (10%) and the rest, in another color patterns. The mucosa membrane was pigmented (50%), dark (28%), pink (19%) and gray (3%). The dominant horn type was the Prisco (64%) and the rest of Aegagrus (36%). Discriminant analysis determined that the Pastoreña goat and other crosses are different ($p < 0.001$) in width of head, chest girth, rump length, weight and length of the ears. The Pastoreña liveweight (PV) can be predicted using the equation: $PV = -65.2 + 0.79 (\text{chest girth}) + 0.60 (\text{body length})$, $r^2 = 0.78$. Significant difference ($p < 0.001$) were found for length of the ear, length and width of the head, height at ilium, chest girth, body length, width and length of the rump between Pastoreña goats, and the crosses raising in goat household in the municipality of Tlalixtaquilla.

Key words: body traits, coat color, Creole goats, cutaneous appendix, goat characterization, live weight.

DEDICATORIA

A mis padres y hermano que siempre me han apoyado en el camino y que más amo.

A mi amado esposo, compañero y amigo Fernando, mi complemento.

*A mis amigos entrañables Orquídea, Daniel, Esther y Norma, mis consejeros
personales.*

*A los amigos que conocí en la Montaña de Guerrero, que me tendieron su mano y a los
cuales llevo en el corazón.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de vivir, ser feliz, aprender e ir logrando mis sueños.

Al Colegio de Posgraduados Campus Puebla por brindarme la oportunidad de seguirme superando y brindarme las facilidades para titularme.

Al Dr. Samuel Vargas López por su apoyo, paciencia y disposición para la elaboración de este trabajo.

A los Doctores Ángel Bustamante González, José Luis Jaramillo Villanueva y M.C. Ernesto Aceves Ruiz, que formaron parte del Consejo Particular.

Al Lic. Joel Rojas Álvarez por darme ánimo, y apoyarme siempre que lo necesité.

A los productores de caprinos del municipio de Tlalixtaquilla de Maldonado, Guerrero por las facilidades y confianza brindadas para la realización de este trabajo.

A la MAP Montaña de Guerrero del Colegio de Postgraduados – Campus Puebla por otorgar el presupuesto para el estudio de campo.

A mi familia y amigos que estuvieron conmigo siempre apoyándome de manera directa o indirecta hasta el día de hoy, y que sé lo seguirán haciendo.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Estudio de las poblaciones caprinas.....	3
2.1.1. La etnología.....	5
2.1.1.1. Características zoométricas.....	6
2.1.1.2. Caracterización faneróptica.....	7
2.1.2. Genética de caprinos.....	7
2.2. Los caprinos en sistemas campesinos.....	8
2.2.1. Tipo Boer.....	8
2.2.2. Tipo Celtibérico.....	9
2.2.3. Tipo Criollo.....	9
2.2.4. Tipo Pastoreño.....	9
2.3. La cabra en la Montaña de Guerrero.....	10
III. MARCO DE REFERENCIA.....	11
3.1. Localización de la zona de estudio.....	11
3.2. Principales ecosistemas.....	13
3.3. Actividades productivas.....	13
3.3.1. Agricultura.....	13
3.3.2. Ganadería.....	13
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	14
4.1.1. Objetivo General.....	16

4.1.2. Objetivos específicos.....	16
4.2. Hipótesis.....	16
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
5.1. Etapas del trabajo.....	17
5.1.1. Tamaño de muestra.....	17
5.1.2. Caracterización zoométrica.....	17
5.1.3. Características fanerópticas.....	19
5.1.4. Análisis de datos.....	19
5.1.4.1. Análisis discriminante.....	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
6.1. Tipo de cabras.....	21
6.1.1. Tipo genético.....	21
6.1.2. Edad.....	22
6.1.3. Peso.....	23
6.1.4. Nivel de famacha.....	24
6.2. Características fanerópticas.....	25
2.2.1. Color de capa.....	25
2.2.2. Color de musoca.....	26
6.2.3. Presencia de raspil, perilla, calzón y mamellas.....	27
6.2.4. Tipo de cuerno.....	28
6.3. Medidas zoométricas.....	29
6.3.1. Medidas de la cabeza.....	29
6.3.2. Medidas del tronco.....	30
6.4. Agrupación de las poblaciones de cabras.....	34

6.4.1. Efecto localidad.....	34
6.4.2. Efecto rebaño.....	37
6.4.3. Efecto tipo genético.....	39
6.5. Predicción del peso vivo en la población de cabras.....	43
6.6. Estandarización racial.....	44
VII. CONCLUSIONES.....	46
VIII. LITERATURA CITADA.....	47

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Medidas de la cabeza de la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	29
Cuadro 2. Medidas del tronco de las cabras criollas del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	30
Cuadro 3. Variables que discriminan a la población de cabras por localidad del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	35
Cuadro 4. Comparación de los valores zoométricos (cm) por localidad de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	37
Cuadro 5. Variables que discriminan a la población de cabras por rebaño en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	38
Cuadro 6. Variables que discriminan a la población de cabras por tipo genético en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	40
Cuadro 7. Comparación de los valores zoométricos por tipo genético de la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	11
Figura 2. Localización de las comunidades de Cerro Grande y Mexquititlán en el municipio de Tlalixtaquilla.....	12
Figura 3. Tipo de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero...	22
Figura 4. Edad de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	23
Figura 5. Peso de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	24
Figura 6. Nivel de famacha de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	25
Figura 7. Coloración de capa en la población de cabras en el municipio de Talixtaquilla, Guerrero.....	26
Figura 8. Color de mucosa en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	27
Figura 9. Presencia de raspil, perilla, calzón y mamellas en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	28
Figura 10. Altura de cruz en la población de las cabras criollas en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	31
Figura 11. Perímetro torácico en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	32
Figura 12. Diámetro longitudinal en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	33
Figura 13. Distribución de la población de cabras por localidad del	

	municipio de Tlalixtaquilla de Maldonado, Guerrero.....	36
Figura 14.	Distribución de la población de cabras por rebaño en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	39
Figura 15.	Distribución de la población de cabras por tipo genético en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.....	41

I. INTRODUCCIÓN

Los caprinos fueron introducidos a México en los primeros viajes de los españoles. Probablemente la mayoría de las cabras se embarcaron en las Islas Canarias, aunque de acuerdo con estudios genéticos y fenotípicos, pudo haber mayor influencia de las cabras de Navarra y Andalucía (Mayén, 1989).

Desde la Colonia, las cabras se cruzaron indiscriminadamente, adaptándose a un clima inhóspito y de escaso manejo. En este sentido, Deza. (2007), menciona que los caprinos criollos, ligados a los ambientes ecológicamente limitados en que se desenvuelven, son apropiados para aportar al desarrollo económico en los lugares donde se crían, asegurando el arraigo de los pueblos. Por su parte, Mayén (1989), menciona que las cabras desde su introducción al territorio nacional, han constituido una fuente de trabajo familiar, demostrando que es posible la creación de empresas enfocadas a la producción y transformación de leche y carne.

El incremento en la demanda de alimentos de origen animal, obliga a que se mejore la productividad de los rebaños pequeños de cabras criollas para carne, mediante el cruzamiento con cabras de mayor tamaño corporal y un mayor potencial, ya sea para producir carne o leche (Shrestha y Fahmy, 2007). En este sentido, Peacock *et al.* (2011), mencionan que esta es una razón por la cual algunas instituciones han proporcionado sementales y cabras mejoradas a los productores, esto es con la idea de que las cruza con razas especializadas son más productivas que los criollos, indicando que estos cruzamientos no producen beneficios económicos para los productores.

En el estado de Guerrero, especialmente en la región de la Montaña, la producción caprina es una de las actividades de mayor importancia para la sobrevivencia de las

familias campesinas, ya que no solamente es una actividad de autoempleo, sino también posibilita el aprovechamiento de recursos locales para la alimentación, producción de estiércol para los cultivos y la venta de animales en situaciones de emergencia económica.

La caprinocultura en la región se origina por lo que se conocía como haciendas volantes, cuya función era pastorear una gran cantidad de cabras a lo largo del territorio de la Montaña, provenientes de regiones como Tehuacán, Puebla y Huajuapán del estado de Oaxaca. Con la desaparición de las haciendas volantes, centenares de cabras tuvieron que regresar a la zona que pertenecían, sin embargo, en el trayecto, pastores junto con algunas cabras fueron abandonados y refugiados en diferentes rancherías de la montaña, de esta manera, es como inician algunas comunidades dedicadas a la producción de cabras (Martínez y Vázquez, 2010).

A diferencia de otros estados, en Guerrero aún se conserva la cabra pastoreña, que es un tipo de cabra seleccionada para la producción de carne, que por su estructura corporal y alta rusticidad, es capaz de realizar largos recorridos en el pastoreo y adaptarse a la geografía montañosa, característica de esta región.

En el presente trabajo, se realizó una caracterización de las cabras para la producción de carne en dos comunidades del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero, con el propósito de conocer la morfoestructura de la cabra pastoreña y establecer la relación con la capacidad de producción de carne.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El ganado caprino descendiente de los que fueron traídos por los españoles al continente americano, ha recibido la denominación de criollo, modelando su estructura y adaptación para alcanzar una alta rusticidad. Por otro lado, la necesidad de aumentar la productividad de los caprinos, ha obligado la importación de razas exóticas para cruzarlas con cabras criollas que ha dado origen a un genotipo nuevo, resultando así, animales mestizos y no necesariamente mejorados. En este sentido, Revidatti *et al.* (2007), mencionan que el uso indiscriminado de reproductores de razas exóticas, podría contribuir a la pérdida del patrimonio genético de la cabra criolla, siendo preciso realizar estudios y definir estrategias de conservación para la misma.

El estudio de los recursos genéticos se ha convertido en una prioridad en muchos países, al entender que con ellos pueden solventarse necesidades humanas, además de beneficiar al medio ambiente. Estas razones han incentivado acciones encaminadas a fomentar, rescatar, cuidar y mejorar dichos recursos (Henson, 1992). Además, se ha profundizado en aspectos relacionados con el conocimiento de 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 (Chacón *et al.*, 2010).

En la actualidad, la influencia de razas mejoradas ha llevado a gran parte de los tipos de cabras locales al borde de la extinción, incluso, antes de ser definidas, estudiadas o catalogadas (Chacón *et al.*, 2010).

2.1. Estudio de las poblaciones caprinas

El estudio de los recursos genéticos animales se ha convertido en prioridad nacional de muchos países, al entender que con ellos se solventan necesidades de beneficio a la biodiversidad, y que por ello se deben cuidar, rescatar, fomentar o mejorar (Hernández *et al.*, 2002).

Se ha descrito un centenar de razas caprinas, y gran número de ellas son poco conocidas, lo que habla de la gran variabilidad genética de esta especie. Por otra parte, existen importantes diferencias en algunas características de interés racial como: perfil, oreja, cornamenta, forma, estructura y disposición de filamentos pilosos y capa, que pueden sugerir diferente origen (Bedotti *et al.*, 2004).

En los países de Latinoamérica, sobre todo en aquellos en que fueron introducidos centenares de cabras en la época de la conquista, se han realizado diversos estudios enfocados a la caracterización de las cabras autóctonas con el objetivo de preservarlas.

Pocos estudios han sido realizados con la especie caprina con el objetivo de conservarla, por lo que se ha precisado realizar trabajos y definir estrategias de conservación de razas nativas, ya que la diversidad representa un importante recurso genético (de Oliveira *et al.*, 2006). En este sentido, de Figueiredo *et al.* (2010), mencionan que existen grupos de investigadores interesados en estudiar a razas nativas, que buscan subsidios para la protección de la biodiversidad para su subsistencia.

Los estudios se deben enfocar a la caracterización, identificación y definición para establecer el origen y la historia de las razas. Es importante conocer la distribución geográfica, cualidades y aptitudes, características etnológicas, descripción fenotípica, estudios morfoestructurales y el uso de polimorfismos entre razas (de Oliveira *et al.*, 2006).

El valor económico de respuesta a la selección en los caprinos, dependerá de la habilidad que tenga el criador para combinar las características de producción, funcionales y conformación al tomar decisiones sobre el uso de los reproductores. El mejoramiento de algunas características de conformación puede contribuir a la reducción de los costos de producción (Valencia *et al.*, 2010).

En algunos estudios realizados se utilizaron registros de clasificaciones de la conformación de la American Dairy Goat Association de Estados Unidos (ADGA), del periodo 1985 a 2005 de la raza Alpina, se incluyen 13 características lineales como: estatura, fortaleza, carácter lechero, ángulo de cadera, anchura de cadera, patas traseras vistas de lado, ligamento delantero de la ubre, arco de ubre trasera, ligamento medio suspensorio, profundidad de ubre, colocación de pezones vistos desde atrás y el diámetro de pezones (Valencia *et al.*, 2010).

2.1.1. La etnología

La identificación animal, a partir del estudio de ciertos caracteres morfofuncionales del individuo, es útil para lograr una clasificación etnológica o racial del mismo (Alía, 1996). Para de Oliveira *et al.* (2006), la utilización de caracteres étnicos permite caracterizar y clasificar individuos y razas de una población. Las características pueden ser definidas como una particularidad individual que destaca, el menor o mayor grado de variación en el tipo de raza o tipo étnico a la que pertenece.

La caracterización étnica de los animales se obtiene del análisis de tres bases fenotípicas de apreciación: corpulencia, perfil y proporciones. Las características relacionadas con la corpulencia son: alzadas, diámetro de longitud, anchura y perímetros. Los perfiles se consideran dentro de la plástica de los animales y la proporción se refiere a la relación que existe entre los diámetros de longitud y profundidad (Aparicio, 1960).

Se deben lograr estudios integrales, de tal manera que para el caso específico de las poblaciones poco conocidas, nativas o criollas, se obtenga como resultado un cúmulo de información pertinente que se aproxime a su conocimiento global. Al respecto, la etnología constituye la ciencia que conduce a este fin, y mediante su aplicación a poblaciones profundiza en la caracterización de las mismas, tanto fenotípica como genotípicamente (Hernández *et al.*, 2002).

Una vez definidos los valores referentes a cada carácter, se utilizan herramientas estadísticas para comparar la variabilidad existente, entre individuos o poblaciones y determinar la posibilidad de pertenecer a un grupo étnico. Diversos estudios utilizan datos cualitativos y cuantitativos de características morfoestructurales y étnicas para analizar las relaciones existentes entre poblaciones de caprinos, así como las características fenotípicas visibles que se consideran como herencia genética (de Oliveira *et al.*, 2006).

La estimación fiable de parámetros fenotípicos y genéticos, es esencial para la planificación y ejecución de cualquier programa de selección, independientemente de la estrategia de mejoramiento (Martínez y Malagón, 2005).

En México se ha dado un impulso importante al estudio de los recursos genéticos animales, toda vez que se ha comprendido la relevancia del pool genético poco caracterizado, más aún, cuando se trata de poblaciones criollas o nativas. Los caprinos del país y en las distintas micro-regiones, adquieren un valor relevante para las comunidades humanas desprotegidas, dado el impacto social y económico que ejercen, así como por su capacidad de adaptación a los ambientes áridos y semiáridos en que se desenvuelven y que las convierten en un recurso genético importante. Las condiciones propias de manejo y explotación de estas agrupaciones caprinas han imposibilitado que se les investigue a profundidad y se caractericen plenamente (Hernández *et al.*, 2002).

2.1.1.1. Características zoométricas

La zoometría se define como la obtención de las medidas corporales en los animales, cuyo propósito es determinar los índices zoométricos y la relación que tienen con la producción, reproducción y zootecnia (Agraz, 1976).

Los estudios de caracterización racial a partir de las medidas zoométricas, han ayudado a la evaluación del comportamiento animal e incluso, ha servido para definir

agrupaciones raciales (Herrera *et al.*, 1996). Las variables zoométricas se pueden considerar para la caracterización, que forman parte del tipo o estándar racial, aunque existe un buen aporte del componente ambiental para su expresión (Hernández *et al.*, 2005)

Para determinar los morfotipos es necesario registrar medidas zoométricas, siendo las más utilizadas la alzada, el perímetro torácico, la anchura de la grupa y la longitud del cuerpo, cuya información servirá para establecer determinados índices resultantes de la comparación entre las medidas obtenidas (Homedes, 1967).

La zoometría, que abarca las medidas, los índices corporales y la faneróptica, también comprende el estudio de las coloraciones epidérmicas como características superficiales, principalmente la piel, el pelo y los cuernos, las cuales son indicadores de la aptitud animal y por lo tanto, útiles para su clasificación en un biotipo determinado (de Gea *et al.*, 2008).

2.1.1.2. Caracterización faneróptica

La coloración de la capa en las cabras se ha clasificado en 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 (Aparicio, 1960).

2.1.2. Genética de caprinos

La aplicación principal en el campo zootécnico de la genética, es el mejoramiento de los animales incrementando sus características favorables o eliminando defectos que se observen. El nivel genético de una población puede mejorarse por selección y el cruzamiento (Centro de Estudios Agropecuarios, 2001).

La selección tiene lugar a lo largo de la vida de los animales; desde el nacimiento, al momento de la madurez sexual y durante la etapa productiva y es el proceso por el cual los animales más destacados son seleccionados para usarse como reproductores; por el contrario, los animales menos productivos son eliminados del rebaño.

El cruzamiento entre razas, es uno de los métodos que más se utiliza para elevar la producción en la crianza caprina. La heterosis o vigor híbrido es una consecuencia del apareamiento de animales de distintas razas; este proceso eleva la productividad de los hijos por sobre el promedio de los padres, mejorando de esta forma las características de los animales (Centro de Estudios Agropecuarios, 2001).

2.2. Los caprinos en sistemas campesinos

Dentro de los sistemas de producción campesinos, existe una diversidad de cabras de distintos tipos genéticos que han sido seleccionados por los productores, donde los criterios de selección radican en la apariencia física, peso y facilidad de adaptación, sin embargo, por el constante cruzamiento realizado se pueden identificar algunos tipos genéticos más utilizados, donde destacan: el tipo Boer, Celtibérico, Criollo y Pastoreño.

2.2.1. Tipo Boer

Este tipo de cabra es también conocida como sudafricana, se originó mediante la cruce de ejemplares nativos con caprinos europeos y asiáticos. Son excelentes productoras de carne, se adaptan a climas extremos. Tiene un alto índice de crecimiento, buena conformación de canal y alta fertilidad. Los Boer son caprinos grandes; los machos adultos pueden llegar a pesar entre 110 y 135 kg y las hembras entre 90 y 100 kg (Centro de Estudios Agropecuarios, 2001).

2.2.2. Tipo Celtibérico

Los caprinos del tipo Celtibérico, son originarios de la cabra *Capra Prisca*, los animales son de perfil recto y proporciones medias, con capa uniforme de color blanco mate, pelaje corto y fuerte en los machos (Reveles *et al.*, 2008). Fue introducida al sur del país por los españoles durante la conquista. Las cabras Celtibéricas se caracterizan por tener pezuñas pequeñas y fuertes, son excelentes caminadoras, lo que les permite adaptarse a las condiciones de cría extensiva, con buenas ganancias de peso después del destete.

2.2.3. Tipo Criollo

La cabra Criolla, por su origen y su evolución, posee una invaluable riqueza genética y una extraordinaria adaptación a las condiciones de explotación semiáridas, a los terrenos abruptos y a la vegetación presente en ellos (Agraz, 1976). Por lo tanto, se debe valorar la diversidad genética presente, que es la que le permite en los sistemas de producción, amortiguar y responder a los posibles cambios en las condiciones ambientales y económicas, que puedan suceder (Poli, 2002).

2.2.4. Tipo Pastoreño

El ganado pastoreño o montañero, es aquel que efectúa un sistema de pastoreo trashumante abarcando grandes extensiones. Los compradores o intermediarios, al igual que los introductores menores también llamados “barbacoyeros” del Estado de México, Morelos y Distrito Federal; son quienes aprecian este tipo de ganado, ya que acuden a la región para conducirlo a las matanzas en los estados de Puebla y Oaxaca (Gutiérrez y Obregón, 2011).

2.3. La cabra en la Montaña de Guerrero

La producción de cabras en México se ha incrementado gradualmente, de manera que en la actualidad ocupa el primer lugar en inventario de caprinos entre los países latinoamericanos, seguido de Brasil, que por varios años fue líder en ese rubro (Merlos *et al.*, 2008).

El estado de Guerrero tiene un sitio importante en la producción de cabras y ocupa actualmente el quinto lugar en inventario caprino en el país. En la región norte del estado, los hatos caprinos están formados en su mayor parte por animales que los productores denominan Criollos, manejados principalmente en sistemas extensivos (Merlos *et al.*, 2008).

El inventario ganadero en el estado de Guerrero indica que el número de cabezas ha disminuido, principalmente del ganado caprino, de 123408 cabezas en 1998 a 76284 cabezas en 2001 (Cervantes, 2005).

El ganado caprino ocupa el tercer lugar en importancia productiva a nivel estatal y sobresale en el aspecto económico y cultural en la región de la Montaña, al encontrarse 55000 cabras en esta región (Gutiérrez y Obregón, 2011).

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Localización de la zona de estudio

El municipio de Tlalixtaquilla es parte de los 19 municipios que conforman la región de la Montaña, sus coordenadas geográficas se encuentran entre los paralelos 17°29' y 17°38' de latitud norte y entre los 98°14' y 98°19' de longitud oeste. En cuanto a la extensión territorial, esta es de 331.5 km², lo que representa el 0.52% de la superficie estatal.

Dentro de sus principales colindancias, al Norte limita con el estado de Oaxaca; al Sur con el municipio de Alcozauca y Tlapa de Comonfort, al Este de nuevo con el estado de Oaxaca y al Oeste con el municipio de Alpoyeca (Figura 1).

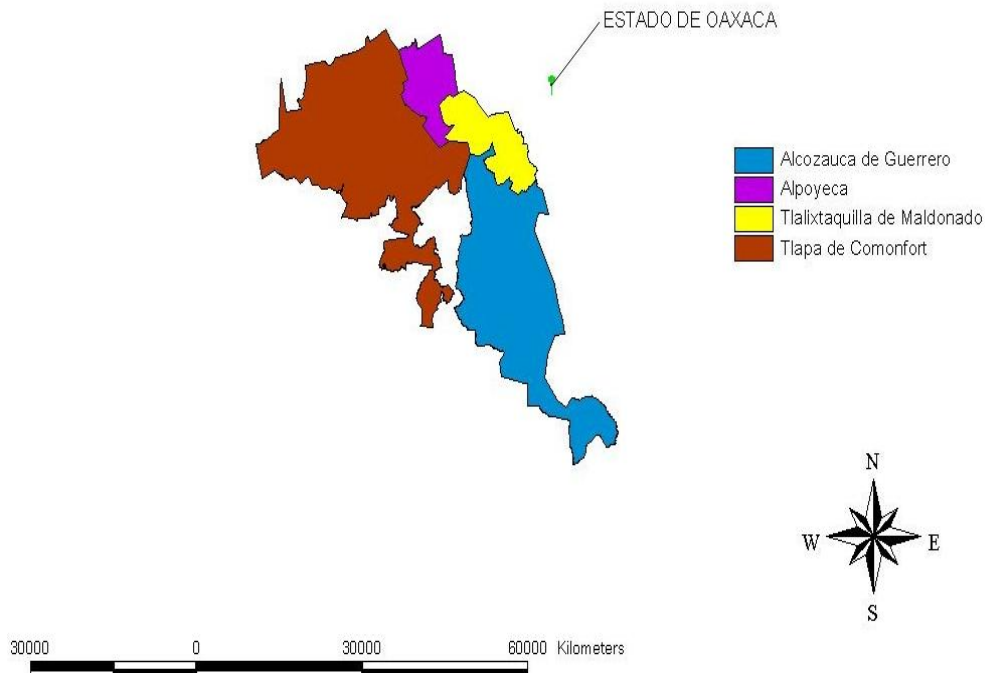


Figura 1. Localización del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

El Estudio se llevó a cabo en las localidades de Mexquititlán y Cerro Grande que pertenecen al municipio de Tlaxihtaquilla de Maldonado (Figura 2).

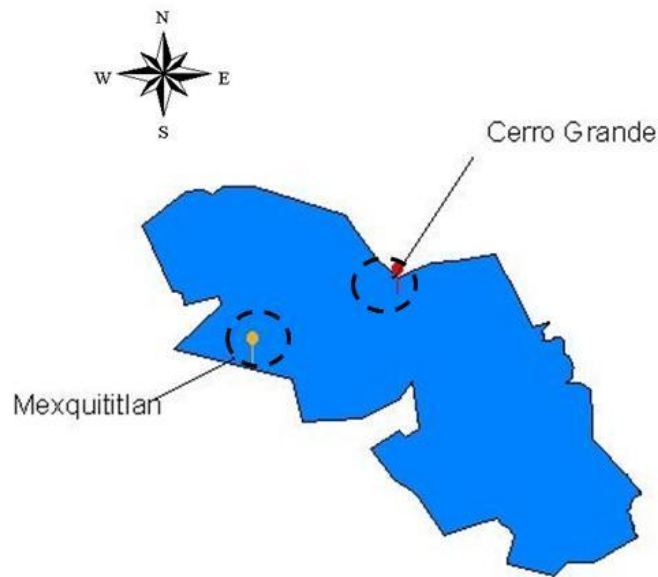


Figura 2. Localización de las comunidades de Cerro Grande y Mexquititlán en el municipio de Tlaxihtaquilla.

Debido a su ubicación en las estribaciones de la sierra Madre del Sur, sus zonas abruptas abarcan el 43% de la superficie municipal, las zonas semiplanas el 47% y las planas el 10%.

El clima es de subhúmedo a semicálido, sobre todo en las partes elevadas. La temporada de lluvias va de los meses de junio a septiembre con una precipitación anual de 700 a 900 milímetros.

Las características del suelo son de tipo Chernozem o negro, con capas de poco espesor. Así como también presentan capas gruesas propias para la explotación agrícola.

En cuanto a la hidrografía, las corrientes principales en el municipio son: El río Tlalixtaquilla y el Salado, así como el río Coicoyan y el río San Miguel, los cuales son afluentes del río Tlapaneco.

3.2. Principales ecosistemas

En la vegetación existen especies propias de la selva baja caducifolia, las plantas con mayor presencia son el huizache y la cubata, sin embargo, debido a la tala inmoderada existen cimbras desnudas que representan un grave desequilibrio en la ecología del lugar.

La fauna también es muy variada, existen especies como el armadillo, coralillo, tejón, zorrillo e iguana.

3.3. Actividades productivas

3.3.1. Agricultura

La agricultura que se practica en el municipio es tradicional, debido a la topografía de los suelos. Los campesinos que explotan este tipo de tierras satisfacen primero sus necesidades de autoconsumo, y con el excedente contribuyen al abastecimiento del mercado local. Los cultivos que más se producen son maíz y frijol; entre los frutales destacan: sandía, melón, jícama, pepino, mango; de las hortalizas se obtiene chile verde, tomate rojo, rábano, ajo y cebolla.

3.3.2. Ganadería

Dentro de la zona de estudio, destaca el ganado bovino para la producción de carne y leche; porcino, ovino, caprino y equino; en cuanto al ganado menor existen aves de corral y abejas para la producción de miel.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Desde hace más de 12000 años, los animales domésticos han constituido una gran fuente de alimentos, fibras, fertilizante y trabajo para la humanidad. Según estudios de la FAO, aproximadamente unos 6300 recursos zoogenéticos censados conforman la agro-biodiversidad del planeta. La importancia de estos recursos para el abastecimiento de alimentos y materias primas en zonas de condiciones climáticas extremas, escasos recursos alimenticios y gran incidencia de enfermedades infecciosas y parasitarias es fundamental (Fernández y Gómez, 2007).

A pesar de que las cabras se domesticaron hace miles de años, la información referente a estos eficientes animales es escasa, debido a la poca investigación que se lleva a cabo, comparada con aquella realizada en ganado de leche, ganado de carne, cerdos y aves (Elizondo, 2008).

La conservación de las explotaciones caprinas adquiere gran importancia económica y social, porque se asientan en un medio de difícil orografía y climatología; son zonas marginadas económicamente, con bajos indicadores de ingreso monetario y escasa densidad de población (Acero *et al.*, 2003). En este sentido, Guerrero (2010), menciona que los sistemas de producción caprinos predominantes son los extensivos, con el uso de tierras poco productivas, donde la caprinocultura es una actividad viable para aprovechar la baja producción de materia vegetal. Como consecuencia de las condiciones precarias de la producción de cabras se le ha asociado con la pobreza.

Para el caso del consumo per cápita anual de carne de cabra en México es de 0.4 kg, de la cual, el 2.1% es producto de importación. Es importante mencionar que un alto porcentaje de los caprinos son sacrificados y consumidos por el propio criador, por lo que posiblemente la información estadística existente no sea la real (Aréchiga *et al.*, 2008).

En el estado de Guerrero, la cabra se cría en áreas de alta marginalidad, que por lo general se encuentran en zonas con terrenos muy accidentados; donde se aprovechan agostaderos nativos y el producto principal es la venta de caprinos adultos para barbacoa. En estos sistemas se utilizan animales criollos con encastes de Nubia y Boer para trópico seco y en zonas frías, cruza con Alpina francesa y Toggenburg.

El tipo de caprinos explotado en el municipio de Tlalixtaquilla es el local o pastoreño, sin embargo, por la demanda de carne, y los programas de mejoramiento genético implementados, se ha puesto en peligro la conservación de las cabras locales, al realizar constantes cruzamientos con reproductores mejorados que no necesariamente se obtienen resultados óptimos.

De acuerdo con Guerrero (2010), las unidades de producción tradicionales son marginadas, escasa en infraestructura y niveles de productividad muy bajos, sin embargo, la adaptación de la cabra pastoreña a este tipo de condiciones ha prevalecido, volviéndose una actividad productiva para los productores de la región.

Ante el planteamiento anterior, es necesario conocer cuales son las características de la cabra pastoreña existente en el municipio de Tlalixtaquilla para valorar y tomar medidas para su conservación. En este sentido, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características morfoestructurales y fanerópticas de la población de cabras pastoreñas en el municipio de Tlalixtaquilla Guerrero?

4.1.1. Objetivo general

El objetivo general del trabajo fue caracterizar a la población de cabras pastoreñas para producción de carne en su peso corporal, morfoestructura y faneróptica en el municipio Tlalixtaquilla, Guerrero, para determinar el estándar racial y perfil productivo.

4.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos fueron:

- Identificar las características zoométricas, de peso vivo y la faneróptica de la población de cabras pastoreñas en dos localidades del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.
- Elaborar un perfil racial y del peso vivo de la cabra pastoreña en dos localidades del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

4.2. Hipótesis

De acuerdo al planteamiento del problema y a los objetivos planteados, se enuncia la siguiente hipótesis:

Las medidas zoométricas, etnológicas y de peso vivo, determinan el perfil racial y productivo de las poblaciones de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Etapas del trabajo

El proceso del trabajo se dividió en tres etapas: 1) la elección del tamaño de muestra, 2) la caracterización de las cabras por el registro de las medidas zoométricas, y 3) el análisis y escritura de los resultados.

5.1.1. Tamaño de muestra

Para la determinar el tamaño de la muestra, se empleó un muestreo dirigido sólo a los rebaños que tenían más del 50% de cabras pastoreña. Se desecharon todos los rebaños con coloraciones de capa de raza introducida.

Se trabajó con un total de 9 rebaños y 417 caprinos, de las cuales 358 fueron del tipo pastoreño, mismos que se les registró las medidas zoométricas.

5.1.2. Caracterización zoométrica

La caracterización zoométrica es una herramienta utilizada para determinar índices corporales de los animales, en el área de la zootecnia, esta metodología ha sido utilizada en ganado caprino para carne en el estado de Puebla por Vargas (2003) y en cabras lecheras en el Valle de Libres, Puebla (de los Santos, 2011).

Las medidas zoométricas se registraron en una población de 417 cabras. Las herramientas utilizadas fueron una cinta métrica para perímetros y bastón zoométrico para alturas y diámetros. El compás de espesores o el pelvímetro se utilizó para medir ancho de cabeza y cara, así como la anchura y longitud de grupa.

A continuación se presentan las variables registradas en cada una de las cabras:

Medidas de la cabeza y oreja

- Largo de oreja, se mide de su nacimiento hasta la extremidad de su borde posterior, proyectada en línea recta.
- Ancho de oreja, medida en su anchura media, y en trazo perpendicular a la base.
- Longitud de cabeza, se mide desde la protuberancia occipital hasta el labio superior.
- Anchura de cabeza, distancia entre los puntos más laterales de los arcos zigomáticos.

Medidas del tronco:

- Alzada a la cruz: Distancia desde el punto más elevado de la línea media de la cruz al suelo.
- Altura de ilion, distancia del suelo a las protuberancias iliacas o cadera.
- Perímetro torácico: Contorno alrededor del tórax, pasando por el hueco subesternal y la apófisis de la 5ª vertebra dorsal.
- Diámetro longitudinal, desde la región del encuentro hasta la punta del isquión
- Diámetro bicostal, es la distancia de un plano costal a otro a la altura de los codos.
- Diámetro dorso-esternal, se mide desde el punto más inclinado de la cruz hasta el esternón.
- Anchura de grupa, es la distancia entre ambas tuberosidades iliacas externas, cuya base sólida son los ángulos de los íleons,
- Longitud de grupa, distancia desde la tuberosidad iliaca externa, hasta la punta de la nalga.
- Distancia de encuentro, es el grosor del pecho en la parte frontal del animal.
- Perímetro de caña, se mide con cinta métrica extensible rodeando el tercio medio del hueso metacarpiano.

5.1.3. Características fanerópticas

Para el registro de las características fanerópticas de las cabras, se utilizó como herramienta la observación directa, donde se tomaron en cuenta las siguientes particularidades:

- Color de Capa.
- Tipo de cuernos.
- Perilla.
- Raspil.
- Calzón.
- Mamellas.

Las cabras se pesaron con báscula electrónica portátil de 100 kg. El pesaje se realizó en la mañana después de 12 horas de ayuno, sin que estuvieran gestantes.

Los caprinos fueron identificados con aretes de plástico y tatuajes en las orejas. Para cada animal se utilizó una ficha que contenía la siguiente información: número de cabra, edad, peso, sexo y nivel de famacha. Este último fue para determinar el estado anémico, basándose en la escala grafica de la coloración de la conjuntiva (Ochomogo, 2005).

Para el registro de información se utilizó una ficha técnica individual para cada cabra, donde se tomaron los datos de peso, edad y las características zoométricas y fanerópticas.

5.1.4. Análisis de datos

Una vez obtenida la información de campo se procedió a su análisis, por lo que dicha información se capturó en una base de datos empleando una hoja de cálculo de Excel para su ordenación y codificación, los datos fueron analizados en el paquete estadístico

SAS (SAS, 2003), para la obtención de frecuencias, análisis de varianza, análisis discriminante canónico y GLM (General Lineal Model).

Para el análisis de varianza (ANOVA), se utilizó el procedimiento GLM (General Linear Model) (SAS, 2003).

Para las variables zoométricas y de peso vivo se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde: Y_{ij} , es el valor de la variable morfoestructural o peso corporal de la cabra, que está determinado por la media poblacional (μ), Tipo genético (T_i) y error estándar (E_{ij}).

5.1.4.1. Análisis discriminante

El análisis discriminante (DISCRIM) se realizó con el SAS (SAS. 2003) y la metodología de Johnson (1998). El análisis discriminante es una técnica multivariante que se usó para generar reglas con las que se clasificó a las cabras en la población apropiada de acuerdo a la localidad, productor y tipo genético. Dentro del procedimiento DISCRIM, existe la opción que da las probabilidades previas (para cada grupo) igual a la razón de la cantidad de observaciones en cada grupo y al número total de observaciones en todas las muestras.

En el análisis discriminante canónico (CANDISC) se crearon nuevas variables al tomar combinaciones de las variables originales (SAS, 2003). Las funciones canónicas estimadas contienen toda la información útil que se encontró en el conjunto de variables originales estudiadas en cada uno de los rebaños de cabras.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Tipo de cabras

De las 417 cabras estudiadas, el 58% correspondió a Cerro Grande y el 42% a Mezquititlán. La explotación es de tipo extensivo, aprovechando pastizales y matorrales característicos de la región.

En cuanto a la estructura del rebaño, estos fueron de un promedio de 46 cabras, los alojamientos son rústicos, regularmente utilizados por la noche para resguardar el ganado.

6.1.1. Tipo genético

El tipo de cabra predominante en los rebaños estudiados fue la pastoreña (86%), seguida de la Cruza Alpina (10%) otras cruzas (2%), y Cruza Boer (2%) (Figura 3). Lo cual puede ser por la preferencia de los productores de los rebaños hacia animales que se desplazan en amplias extensiones de pastoreo y que son destinados a la matanza para realizar platillos como la barbacoa.

Los tipos Alpino y Boer se consideran exóticos, debido a que fueron introducidos a la región. La presencia de cruzas, se debe a la mezcla genética que ha habido de cabras criollas con cabras exóticas para obtener características morfológicas y/o productivas sobresalientes, sin embargo, los efectos han sido la pérdida de algunas características de la cabra criolla de la región como la adaptabilidad al medio y resistencia a enfermedades.

La cruce de la cabra criolla con razas introducidas como Alpina, Nubiana y Toggenburg, es usada comúnmente en los sistemas tradicionales. Sin embargo, la información es escasa en cuanto a las características morfológicas del nativo criollo y sus cruzas con

las razas exóticas utilizadas en los sistemas agrosilvopastoriles en México (Vargas *et al.* 2007).

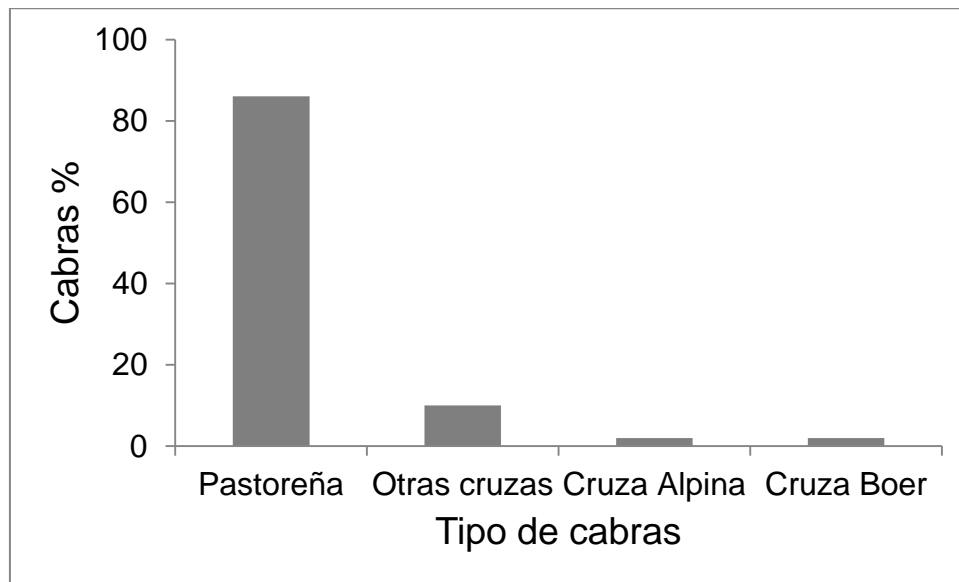


Figura 3. Tipo de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

6.1.2. Edad

La edad promedio de las cabras fue de 4.4 ± 2 años, con un rango de 1 a 10 años. En la distribución de los datos se encontraron cabras jóvenes menores de 2 años (25%), cabras con una edad intermedia de 3.0 a 5.0 años (24%) y cabras maduras de 5.5 a 9.0 años (51%) (Figura 4). Los datos anteriores indican que la mayor parte de las cabras están en una etapa de madurez.

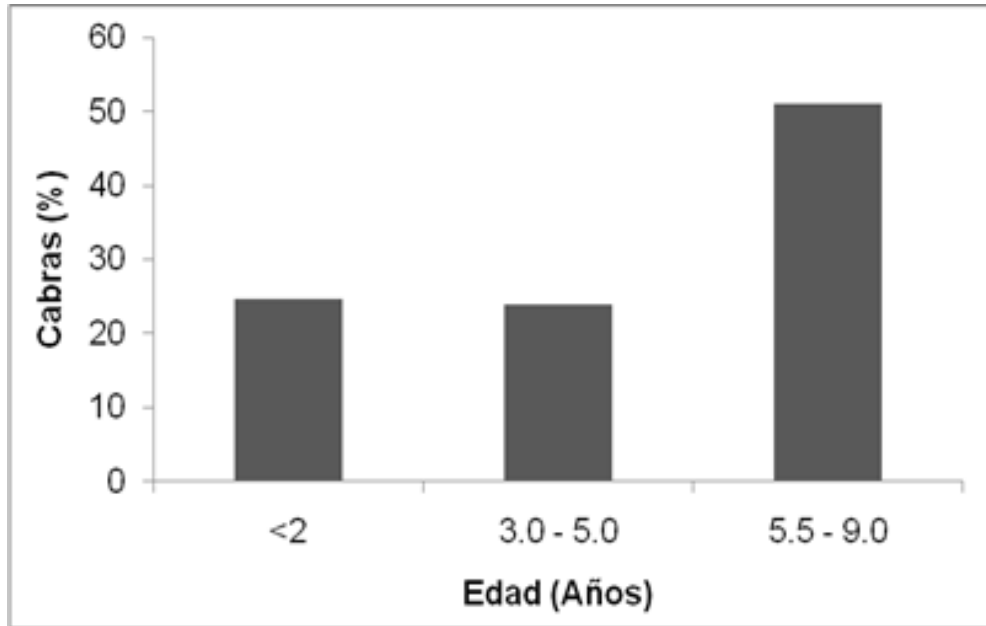


Figura 4. Edad de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Por su parte, de los Santos (2011), encontró que en Valle de Libres Puebla, predominan cabras con edades de 4 ± 0.07 años, e indica que la mayoría de las cabras están en edad productiva.

6.1.3. Peso

El peso promedio de las cabras fue de 39.4 ± 8.2 kg, con rango de 20.0 a 71.6 kg, menor por lo reportado por Bordetti *et al.* (2004), en cabras Coloradas, cuyo peso fue de 44.4 kg en hembras Por otro lado, Domingo *et al.* (2009) encontraron un peso promedio de 40 kg en las cabras de la raza Criolla Neuquina en Argentina.

En la distribución de los pesos se encontró que el 90.8% de las cabras tuvieron peso menor a 50 kg, el 8.7% pesaron entre 50 a 60 kg y el 0.5% mayor a 60 kg (Figura 5). Lo cual indica que la mayor parte de las cabras analizadas son de peso mediano.

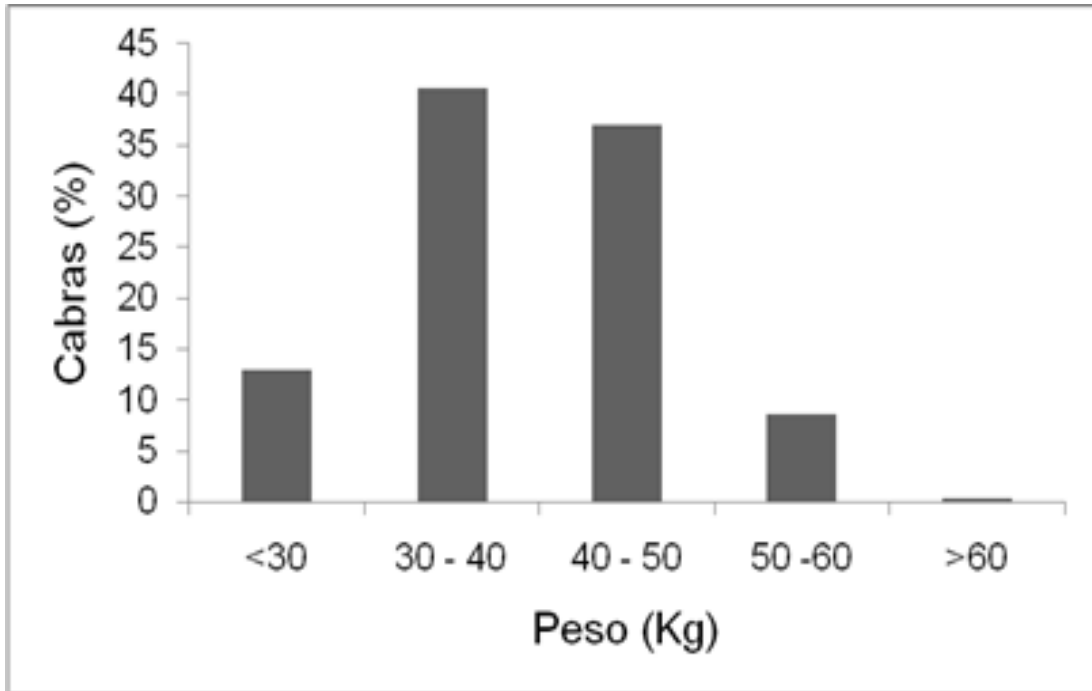


Figura 5. Peso de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

6.1.4. Nivel de famacha

Para determinar el estado anémico de las cabras, se utilizó el método FAMACHA®, donde el promedio en la población caprina fue de 2 ± 0.8 , en un rango de 1.0 a 5.0. Donde el 33% de las cabras se encontraron en el nivel uno, es decir, en un estado óptimo, el 45% de las cabras se encontró en el nivel dos, lo que indica un estado óptimo, el 18% de las cabras se encontraron en un nivel tres, que indica un estado intermedio, el 3% se encontró en el nivel cuatro, indicando la presencia de anemia, finalmente, sólo el 1% de las cabras se encontraron en el nivel cinco, que indica la presencia de anemia aguda (Figura 6).

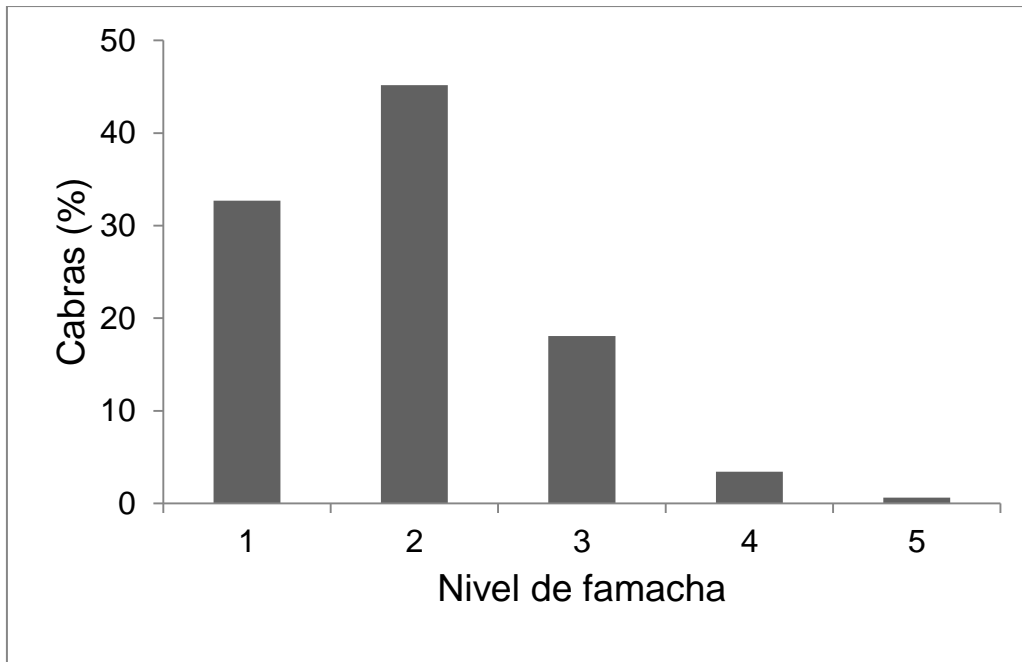


Figura 6. Nivel de famacha de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

6.2. Características fanerópticas

6.2.1. Color de capa

La diversidad en la coloración de capas de las cabras en la zona de estudio, puede deberse a que parte de la población de la cabra criolla se ha cruzado con cabras exóticas, aunque sigue predominando la capa de color blanco que es característica de la cabra pastoreña. Por su parte, de los Santos (2011), menciona que las cabras de Valle de Libres presentan colores variados, en donde los predominantes fueron el negro, blanco y marrón.

Los colores de capa que predominaron en la población de cabras del estudio fue la Blanca (50%), Bayo (19%), Colorada (10%), Café (10%), y la mezcla de colores (11%) (Figura 7). Por su parte, Pérez *et al.* (2007), encontraron en la cabra Palmera, que la

capa base es el color rojo (40%), negro (25%), blanco (10%) y el resto, compuesto por mezcla de dos o tres de los colores anteriores.

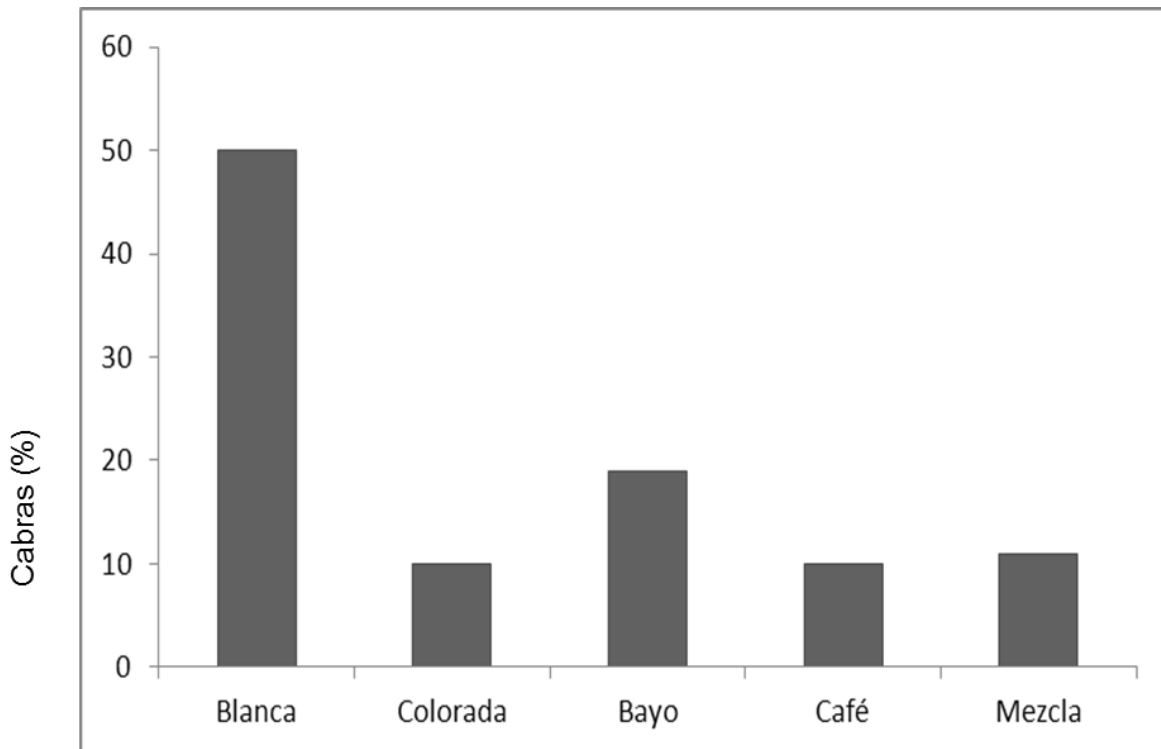


Figura 7. Coloración de capa en la población de cabras en el municipio de Talixtaquilla, Guerrero.

6.2.2. Color de mucosa

El color de mucosa es una característica que utilizan los productores para identificar o diferenciar sus cabras dentro del rebaño. El color que predominó en la población caprina fue pigmentada (obscura y rosada) (50%), seguida por obscura (28%), rosada (19%) y gris (3%) (Figura 8). Por su parte, Revidatti *et al.* (2007), encontraron que la cabra criolla del oeste de Formosa se caracteriza por presentar mucosas pigmentadas.

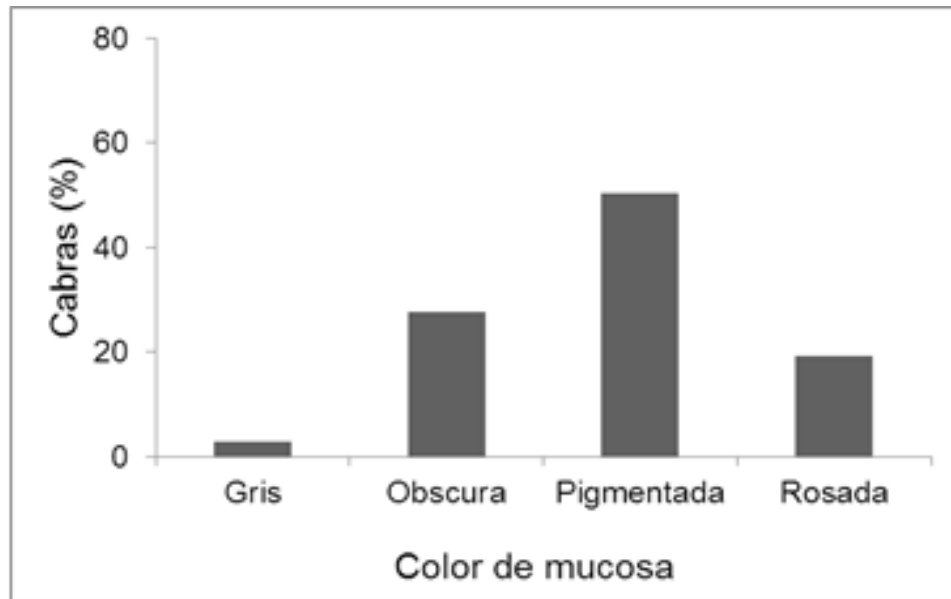


Figura 8. Color de mucosa en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

6.2.3. Presencia de raspil, perilla, calzón y mamellas

Existen características visibles que son indispensables para la identificación y clasificación de las cabras, donde destacan el raspil, perilla, calzón y mamellas, observadas en el 23% de la población (Figura 9). En este sentido, Bordetti *et al.* (2004), se refieren a que la presencia de mamellas es un carácter que al parecer no tiene importancia en la definición del tipo racial, pero si está relacionado a aspectos reproductivos.

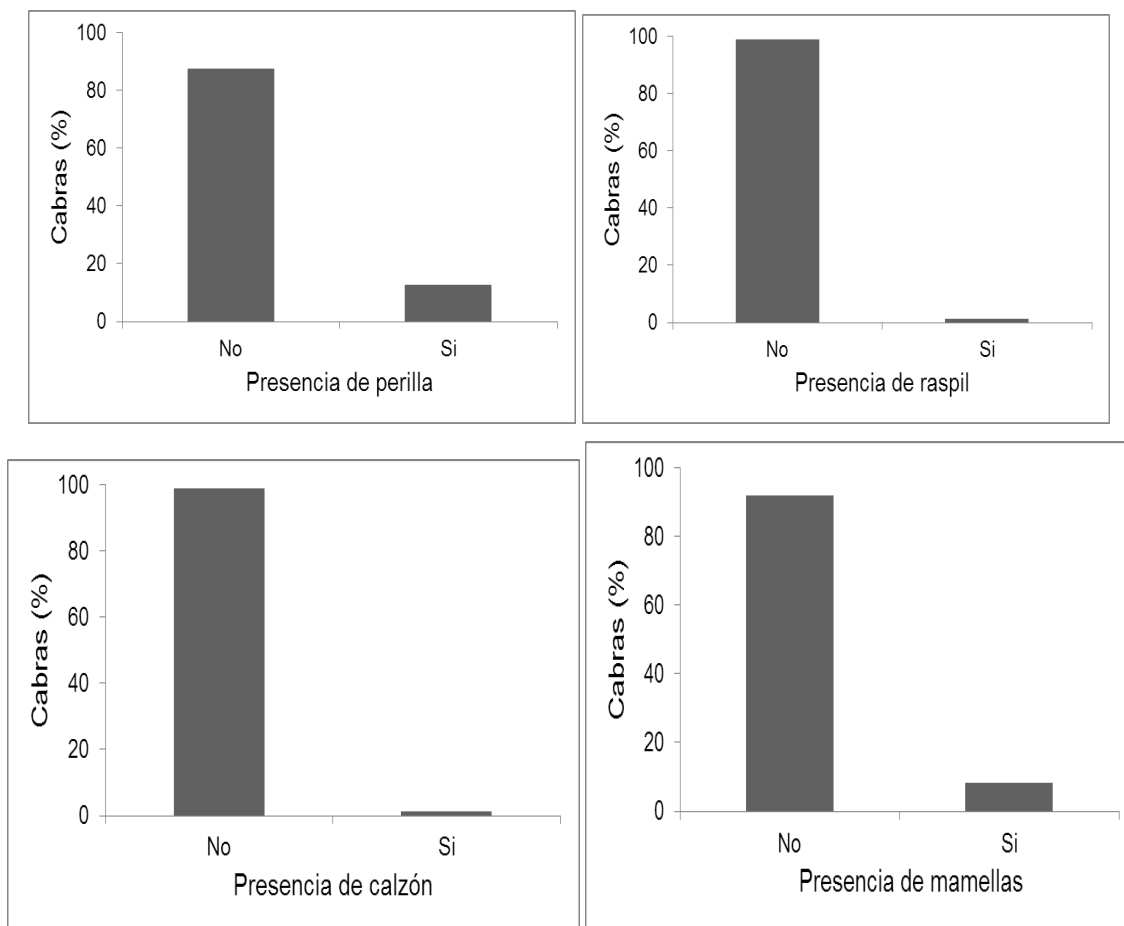


Figura 9. Presencia de raspil, perilla, calzón y mamellas en la población de cabras del municipio de Tlaxihtaquilla, Guerrero.

6.2.4. Tipo de cuerno

El tipo de cuerno que predominó en las cabras criollas de la región fue: *Aegagrus* (64%), Prisco (35%), descornado o sin cuernos (2%). Por su parte Bedotti *et al.* (2004), indican que en las cabras Coloradas predominan los cuernos en arco o *Aegagrus*, seguido del tipo espiral. Según de los Santos (2011), la predominancia del cuerno tipo *Aegagrus* se explica por la intención de los productores de tener cabras de tipo lechero, así como la rusticidad y adaptación de las cabras criollas. Por lo que, esta característica en un momento dado indica parte del perfil productivo de las cabras.

6.3. Medidas zoométricas

6.3.1. Medidas de la cabeza

El promedio del largo de oreja fue de 14.6 ± 1.7 cm, con un rango de 9.5 a 22.0 cm, y un ancho de 7.1 ± 0.8 cm en promedio, con rango de 5.0 a 13.0 cm, indicando un tamaño de orejas mediano (Cuadro 1). La posición de orejas predominó la de tipo horizontal (59%), al igual que Bedotti *et al.* (2004), señalan que las cabras Coloradas tienen orejas que se dirigen horizontalmente. Por su parte, Hernández *et al.* (2002), también observó que en las cabras de Puebla predominan las orejas en dirección horizontal.

Cuadro 1. Medidas de la cabeza de la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Media \pm d.e.	Mínima	Máxima
Largo de oreja (cm)	14.6 ± 1.7	9.5	22
Ancho de oreja (cm)	7.1 ± 0.8	5	13
Longitud de cabeza (cm)	20 ± 1.5	7	25
Ancho de cabeza (cm)	11.8 ± 1	7	15

En la longitud de cabeza, se encontró que el promedio fue de 20 ± 1.5 cm con un rango de 7.0 a 25 cm. Por su parte, Bedotti *et al.* (2004), obtuvieron un valor medio de 24 cm, el cual está dentro del rango obtenido en este estudio. Sin embargo, de los Santos (2011) encontró un valor medio de 19.7 cm en la cabra criolla de Valle de Libres, Puebla.

En la variable anchura de cabeza el promedio fue de 11.8 ± 1.0 cm, con un rango de 7.0 a 15.0 cm. El valor promedio de ancho de cabeza encontrado en las poblaciones de cabras del Valle de Libres por de los Santos (2011) fue de 11.3 cm, muy parecido al encontrado en este estudio. Las medidas de la cabeza aportan datos étnicos de interés, ya que tienen menor influencia ambiental (Bedotti *et al.*, 2004).

6.3.2. Medidas del tronco

La alzada a la cruz promedio fue de 63.6 ± 4.0 cm, con rango de 51.0 a 77.0 cm (Cuadro 2), similar a los valores obtenidos por Bedotti *et al.* (2004), que fueron valores medios de 64.2 ± 2.8 cm para las cabras Coloradas, y Vargas *et al.* (2007), que obtuvo un valor promedio de 61.9 ± 0.3 cm en cabras en el estado de Puebla.

Cuadro 2. Medidas del tronco de las cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Media \pm d.e	Mínima	Máxima
Altura de cruz	63.6 \pm 4.0	51	77.0
Altura de ilion	65.4 \pm 4.0	52	79.5
Perímetro torácico	79.6 \pm 6.0	64	97.0
Diámetro longitudinal	70.2 \pm 5.3	60	87.0
Diámetro dorso esternal	29.6 \pm 2.4	24	38
Ancho de grupa	14.3 \pm 1.3	10	7.5
Longitud de grupa	15.7 \pm 1.4	10	22
Distancia de encuentro	17.5 \pm 1.9	12.5	28
Perímetro de caña	8.2 \pm 0.6	6	11

En la alzada a la cruz se obtuvieron medidas menores a 60 cm (19%), de 61 a 70 cm (77%) y mayores de 71 cm (4%) (Figura 10). Lo que indica que gran parte de las cabras tienen una buena altura, la cual le permite tener un mejor desplazamiento en el pastoreo.

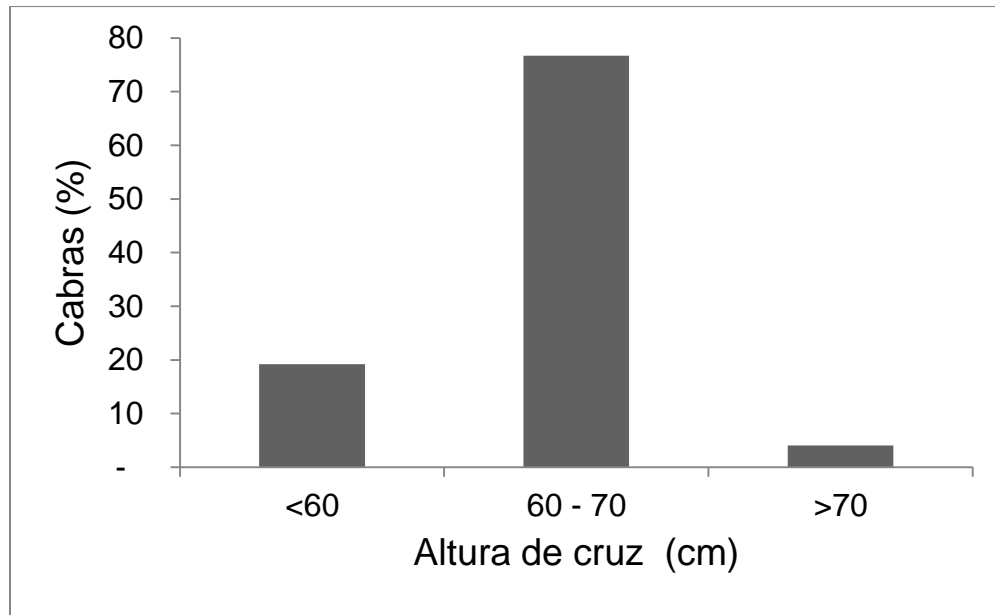


Figura 10. Altura de cruz en la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

En la altura de ilion, el promedio fue de 65.4 ± 4.0 cm, con un rango de 52.0 a 79.5 cm, por su parte de los Santos (2011), obtuvo un valor medio de 56.5 cm en las cabras criollas del Valle de Libres.

En el perímetro torácico el promedio fue de 79.6 ± 6.0 cm, con rango de 64 a 97 cm, mientras que Bedotti *et al.* (2004), reportó un valor de 71.1 cm en cabras Coloradas. En esta variable, la población caprina tuvo medidas menores a 70 cm (22%), 70 a 80 cm (58%), 80 a 90 cm (17%) y mayor a 90 (3%) (Figura 11), por lo que gran parte de las cabras de este estudio tuvieron un perímetro torácico de tamaño medio.

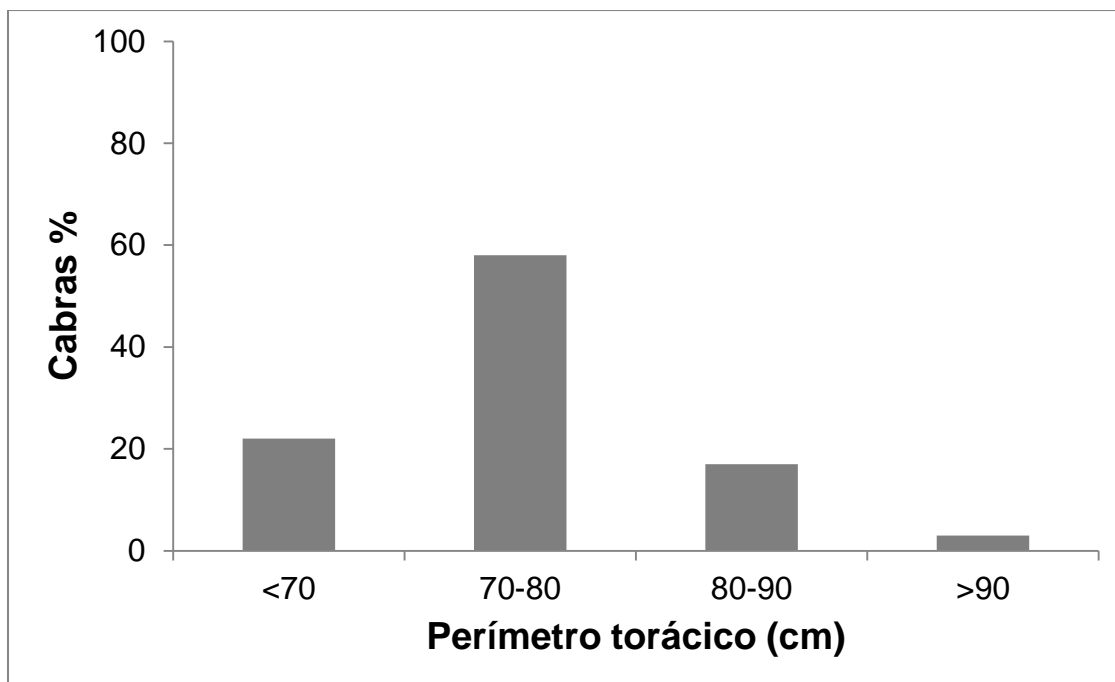


Figura 11. Perímetro torácico en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

El diámetro longitudinal fue de 70.2 ± 5.3 cm en promedio, con un rango de 56 a 87.0 cm, lo cual coincide con Bedotti *et al.* (2004), que obtuvieron valores de 70.8 cm en cabras Coloradas. La población de cabras tuvo medidas del diámetro longitudinal menores a 60 cm (3%), de 60 a 70 cm (52%), de 70 a 80 cm (42%), y mayores a 80 cm (3%) (Figura 12), datos que indican que tienen una profundidad intermedia.

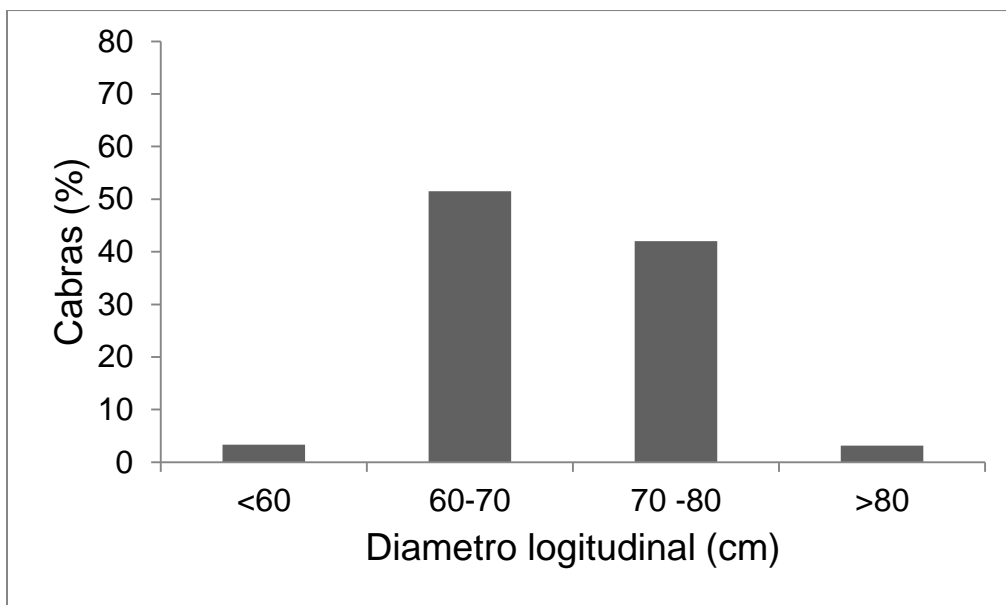


Figura 12. Diámetro longitudinal en la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

El diámetro dorso-esternal tuvo un promedio de 29.6 ± 2.4 cm, con rango de 24.0 a 38.0 cm. Por su parte, de los Santos (2011), encontró un promedio de 32.7 ± 3.3 cm en la cabras de Valle de Libres, Puebla.

La anchura de grupa fue de 14.3 ± 1.3 cm en promedio, con un rango de 10 a 17.5 cm. Por su parte, Bedotti *et al.* (2004), reportan una anchura de grupa de 16.3 cm en cabras Coloradas, mencionando que el diámetro de longitud y la anchura de grupa proporcionan datos de interés en la diagnosis racial y productiva.

La longitud de grupa fue de 15.7 ± 1.4 cm en promedio, con rango de 10 a 22 cm. Mientras que de los Santos (2011), reporta un promedio de 18.9 ± 2.4 cm en el Valle de Libres, Puebla. Por su parte, Vargas (2003) reporta un promedio de 13.6 ± 0.1 cm.

La distancia del encuentro tuvo un promedio de 17.5 ± 1.9 cm, con un rango de 12.5 a 28.0 cm. Por su parte, de los Santos (2011), encontró un promedio de 19.3 ± 2.1 cm en Valle de Libres, Puebla.

Finalmente, el perímetro de caña tuvo un promedio de 8.2 ± 0.6 cm, con rango de 6 a 11 cm. Por su parte de los Santos (2011) tuvo un valor similar en las cabras del Valle de Libres, Puebla.

6.4. Agrupación de la población de cabras

En la población de cabras criollas en el municipio de Tlalixtaquilla, existen características que no han sido valoradas y que por medio del análisis de agrupación, se puede homogeneizar por grupos para así poder observar su distribución. Por otra parte, es indispensable poder hacer un análisis sobre el efecto de la localidad, el rebaño y el tipo genético.

6.4.1. Efecto localidad

La clasificación de las cabras la localidad se observa en el Cuadro 3. La primera función canónica (CAN1) discrimina por el diámetro dorso-esternal (-0.999), perímetro torácico (0.66) y longitud de cabeza (0.54), medidas que se relacionan con corpulencia y tamaño de la cabeza de las cabras. La segunda función canónica (CAN2), discriminó por el peso (0.53), la altura de la cruz (-0.74) y la distancia del encuentro (0.67).

Cuadro 3. Variables que discriminan a la población de cabras por localidad del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Can1	Can 2
Peso	-0.250	0.531
Largo de oreja	0.217	0.474
Ancho de oreja	-0.306	0.100
Longitud de cabeza	0.547	0.350
Anchura de cabeza	0.332	-0.209
Altura de cruz	-0.492	-0.748
Altura de ili6n	0.426	0.079
Per6metro tor6cico	0.662	0.047
Di6metro longitudinal	0.213	-0.404
Di6metro dorso esternal	-0.999	-0.141
Ancho de grupa	-0.159	0.473
Longitud de grupa	0.352	-0.431
Distancia de encuentro	-0.189	0.674
Per6metro de ca6a	0.251	-0.084

La distribuci6n de la poblaci6n de cabras en las dos localidades se muestra en la Figura 13, donde se observa que las cabras de Mezquititl6n se ubican en la parte derecha del espacio can6nico bidimensional, tienen mayor per6metro tor6cico y peso corporal, en tanto que las cabras de Cerro Grande se ubican en la parte izquierda de la Figura, tienden ubicarse con pesos y medidas corporales m6s peque6as.

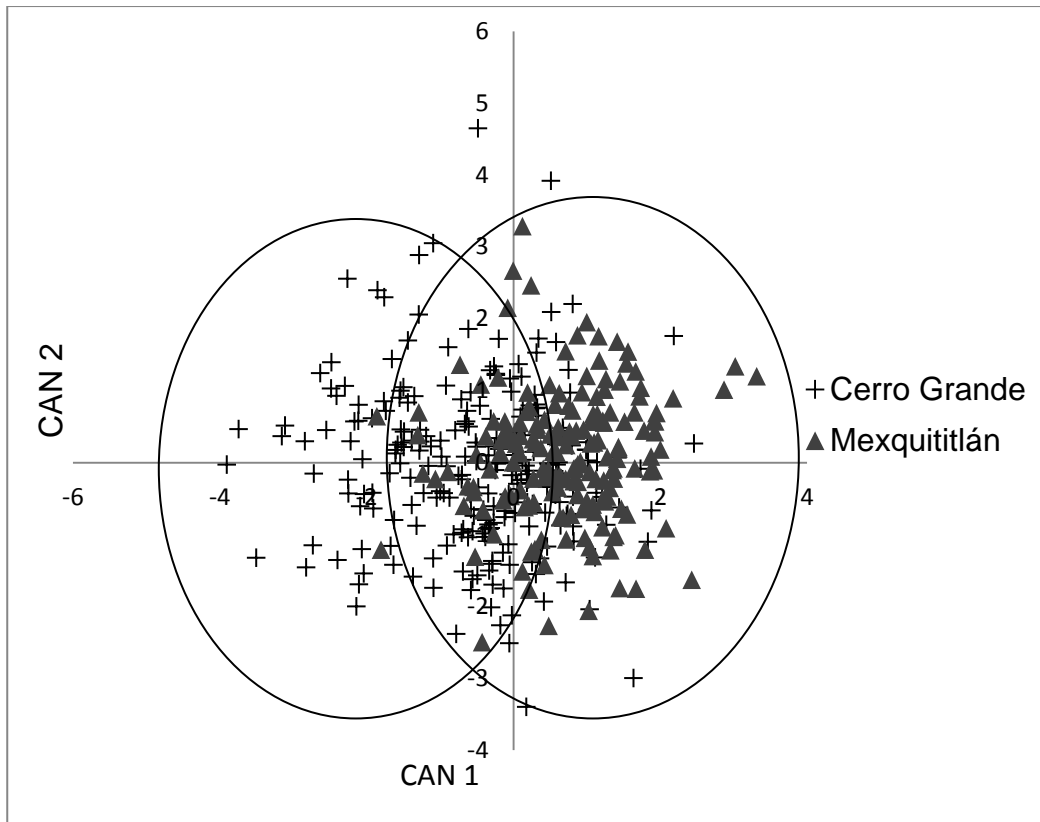


Figura 13. Distribución de la población de cabras por localidad del municipio de Tlaxtaquilla de Maldonado, Guerrero.

En el Cuadro 4, se muestran los datos estadísticos descriptivos de las medidas de cabeza y tronco por localidad. Donde se encontró una diferencia significativa ($p < 0.05$) en las variables de longitud y ancho de cabeza, altura de ilión, perímetro torácico, diámetro longitudinal, anchura y longitud de grupa.

Cuadro 4. Comparación de los valores zoométricos (cm) por localidad de la población de cabras en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Localidad	
	Cerro Grande	Mexquititlán
Largo de oreja (cm)	14.4±0.1 ^b	15.02±0.1 ^a
Ancho de oreja (cm)	7.1±0.0 ^{ns}	7.1±0.1 ^{ns}
Longitud de cabeza (cm)	19.6±0.1 ^b	20.7±0.1 ^a
Anchura de cabeza (cm)	11.5±0.1 ^b	12.2±0.1 ^a
Alzada a la cruz (cm)	63.3±0.3 ^{ns}	63.7±0.3 ^{ns}
Altura de ilion (cm)	64.9±0.3 ^b	65.9±0.3 ^a
Perímetro torácico (cm)	78.8±0.4 ^b	80.8±0.5 ^a
Diámetro longitudinal (cm)	69.5±0.3 ^b	71.1±0.4 ^a
Diámetro dorso esternal (cm)	29.8±0.1 ^{ns}	29.4±0.2 ^{ns}
Anchura de grupa (cm)	14.1±0.1 ^{ns}	14.6±0.1 ^{ns}
Longitud de grupa (cm)	15.3±0.1 ^{ns}	16.1±0.1 ^{ns}
Distancia de encuentro (cm)	17.5±0.1 ^{ns}	17.6±0.1 ^{ns}
Perímetro de caña (cm)	8.2±0.0 ^{ns}	8.3±0.0 ^{ns}

Diferentes letras en una sola hilera indican diferencia significativa

y ns= no significativo.

Se observó que en la localidad de Mexquititlán las cabras son de mayor tamaño, lo que pudiera deberse a que existe una mejor selección de sus cabras al momento del cruzamiento, buscando tallas más grandes.

6.4.2 Efecto rebaño

La primera función canónica (CAN1) discrimina por anchura de cabeza (0.63) y perímetro torácico (0.53) y la longitud de la grupa (0.57) que se relaciona con el volumen corporal. La segunda función canónica (CAN2), discrimina por el largo de oreja

(0.82), longitud de cabeza (0.56), anchura de cabeza (-0.59), alzada a la cruz (-0.82), y el perímetro torácico (0.66) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Variables que discriminan a la población de cabras por rebaño en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Can1	Can2
Peso	0.154	0.143
Largo de oreja	0.105	0.828
Ancho de oreja	-0.259	-0.305
Longitud de cabeza	0.363	0.563
Anchura de cabeza	0.636	-0.597
Alzada a la cruz	-0.160	-0.827
Altura al ilion	0.195	0.369
Perímetro torácico	0.533	0.667
Diámetro longitudinal	-0.233	0.166
Diámetro dorso-esternal	-1.310	-0.337
Ancho de grupa	0.088	-0.029
Longitud de grupa	0.578	-0.142
Distancia de encuentro	-0.282	-0.084
Perímetro de caña	-0.305	0.199

El efecto rebaño se analizó para conocer cuáles son las características que un productor elige para seleccionar sus cabras.

La distribución de la población caprina se muestra en la Figura 14, donde las cabras con mayor anchura de cabeza (0.63), largo de oreja (0.82) y perímetro torácico (0.53) pertenecen al rebaño número 5, seguido del rebaño número 6. Lo cual nos indica que

los productores están seleccionando sus cabras principalmente por el largo de oreja, seguido de la anchura de cabeza y perímetro torácico y la alzada a la cruz.

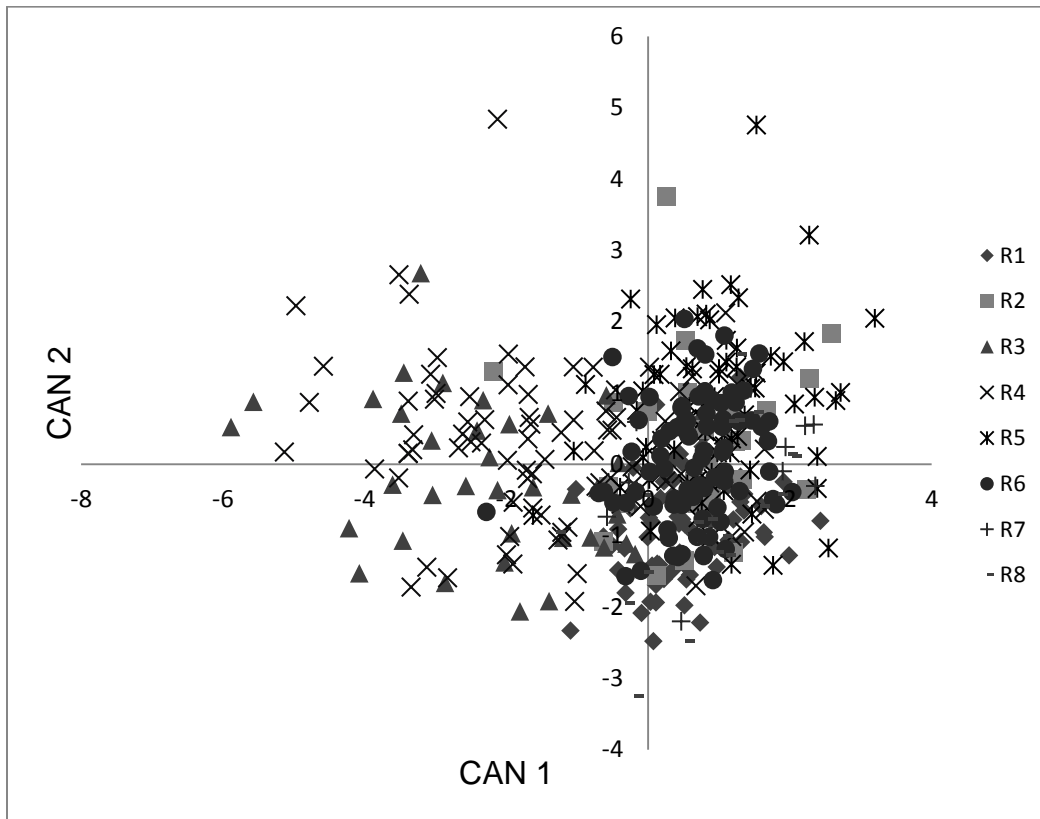


Figura 14. Distribución de la población de cabras por rebaño en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

6.4.3. Efecto tipo genético

La clasificación por tipo genético de la población de cabras se observa en el Cuadro 6. La primera función canónica (CAN1) discrimina por perímetro torácico (-0.91) y peso (-0.43), que tiene que ver con su volumen corporal. La segunda función canónica (CAN2) discriminó por el ancho de oreja (0.76), altura de ilion (0.75), diámetro dorso-esternal (0.99) y la longitud de grupa (0.64).

Cuadro 6. Variables que discriminan a la población de cabras por tipo genético en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Can1	Can2
Peso	-0.437	-0.027
Largo de oreja	0.022	0.204
Ancho de oreja	0.346	-0.760
Longitud de cabeza	-0.140	-0.341
Anchura de cabeza	0.027	0.082
Alzada a la cruz	1.200	0.209
Altura de ilión	-0.321	-0.756
Perímetro torácico	-0.910	0.149
Diámetro longitudinal	0.362	-0.479
Diámetro dorso esternal	0.221	0.990
Ancho de grupa	-0.198	0.315
Longitud de grupa	0.120	0.642

La distribución de la población de cabras por tipo genético se muestra en la Figura 15. Donde se observa que el tipo de cabra que predomina es la pastoreña, misma que presentó mayor peso, perímetro torácico, diámetro dorso-esternal y longitud de grupa, seguida de las cruza con Alpina y Boer.

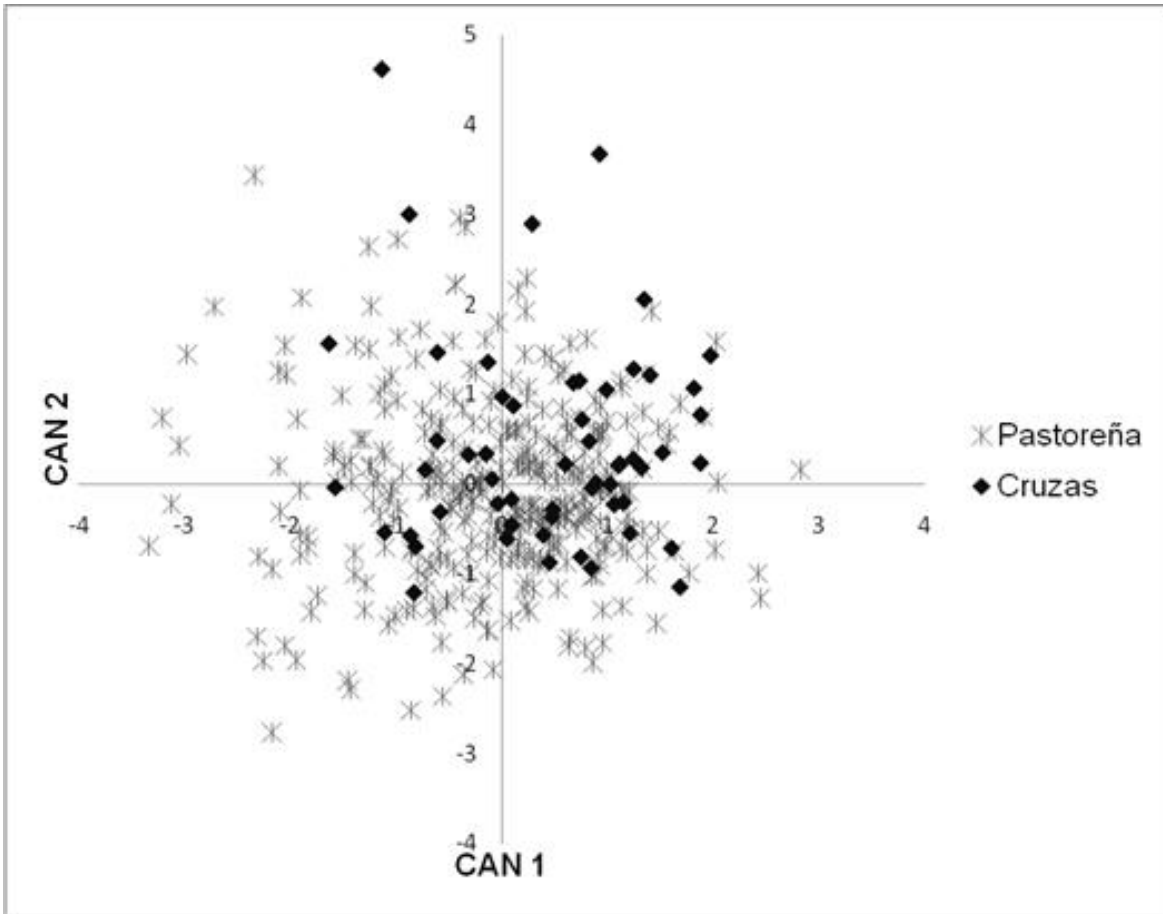


Figura 15. Distribución de la población de cabras por tipo genético en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

En el Cuadro 7, se presentan los datos estadísticos descriptivos de las medidas de cabeza y tronco por el tipo genético. Donde hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) en la variable largo de oreja y nivel de famacha, donde las cabras de diferentes cruzas obtuvieron mayor largo de oreja, lo que nos indica que son cabras de orejas largas y esto podría ser debido a las cruzas de cabras regionales con cabras exóticas.

Cuadro 7. Comparación de los valores zoométricos por tipo genético de la población de cabras del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

Variable	Alpina (n=44)	Boer (n=7)	Cruza (n=8)	Pastoreña (n=358)
Edad (semanas)	57.7±3.7 ^{ns}	43.0±10.2 ^{ns}	46.9±8.8 ^{ns}	52.6±1.3 ^{ns}
Peso (kg)	39.4±1.2 ^{ns}	37.5±3.1 ^{ns}	42.8±3.1 ^{ns}	39.3±0.4 ^{ns}
Famacha (nivel)	1.8±0.1 ^b	1.5±0.6 ^b	3.2±0.4 ^a	1.9±0.0 ^b
Largo de oreja (cm)	15.2±0.2 ^b	15.7±0.6 ^b	16.1±0.6 ^{ab}	14.5±0.1 ^b
Ancho de oreja (cm)	7.1±0.1 ^{ns}	7.5±0.3 ^{ns}	7.8±0.3 ^{ns}	7.1±0.0 ^{ns}
Longitud de cabeza (cm)	20.3±0.2 ^{ns}	19.8±0.2 ^{ns}	20.3±0.5 ^{ns}	20.1±0.1 ^{ns}
Anchura de cabeza (cm)	12.0±0.1 ^{ns}	11.1±0.4 ^{ns}	11.4±0.4 ^{ns}	11.8±0.0 ^{ns}
Alzada a la cruz (cm)	63.3±0.6 ^{ns}	62.4±1.5 ^{ns}	64±1.4 ^{ns}	63.6±0.2 ^{ns}
Altura al ilion (cm)	65.4±0.6 ^{ns}	64.2±1.5 ^{ns}	66.1±1.4 ^{ns}	65.4±0.2 ^{ns}
Perímetro torácico (cm)	81.0±0.9 ^{ns}	78.7±2.2 ^{ns}	82.1±2.1 ^{ns}	79.4±0.3 ^{ns}
Diámetro longitudinal (cm)	69.8±0.8 ^{ns}	69.3±2.0 ^{ns}	69.4±1.9 ^{ns}	70.3±0.3 ^{ns}
Diámetro dorso esternal (cm)	29.1±0.4 ^{ns}	29.7±0.4 ^{ns}	31.2±0.8 ^{ns}	29.6±0.3 ^{ns}
Anchura de grupa (cm)	14.6±0.2 ^{ns}	13.5±0.5 ^{ns}	14.1±0.4 ^{ns}	14.3±0.1 ^{ns}
Longitud de grupa (cm)	16.1±0.2 ^{ns}	15.3±0.5 ^{ns}	15.8±0.5 ^{ns}	15.6±0.1 ^{ns}
Distancia de encuentro (cm)	17.4±0.3 ^{ns}	17.5±0.7 ^{ns}	18.7±0.7 ^{ns}	17.4±0.1 ^{ns}
Perímetro de caña (cm)	8.3±0.1 ^{ns}	8.4±0.2 ^{ns}	8.6±0.2 ^{ns}	8.2±0.0 ^{ns}

Diferentes letras en una sola hilera indican diferencia significativa y ns no significativa

6.5. Predicción del peso vivo en la población de cabras

En la predicción del peso vivo se encontró un máximo coeficiente de regresión $r^2= 0.99$, cuando se incorporaron al modelo las variables altura de cruz y diámetro dorso-esternal en el tipo genético Boer. En cuanto al tipo genético pastoreño tuvo un máximo coeficiente de regresión $r^2= 0.78$ al incorporar las variables perímetro torácico y diámetro longitudinal.

La ecuación de predicción del peso vivo de los diferentes tipos genéticos de cabras quedó de la siguiente manera:

$$\text{Pastoreña: PV= -52.3 + 1.15 (PT) } r^2= 0.69$$

$$\text{PV= -65.2 + 0.79 (PT) + 0.60 (DL) } r^2= 0.78$$

$$\text{Cruza Alpina: PV= -50.89 + 3.09 (DD) } r^2= 0.77$$

$$\text{PV= -72.4 + 2.1 (LCAB) + 2.4 (DD) } r^2= 0.64$$

$$\text{Cruza Boer: PV= -73.7 + 3.82 (DD) } r^2= 0.98$$

$$\text{PV= -86.4 + 0.54 (ACR) + 3.10 (DD) } r^2= 0.99$$

$$\text{Otras cruza: PV= -88.3 + 1.6 (PT) } r^2= 0.90$$

$$\text{PV= -108 + 1.25 (PT) + 0.71 (DL) } r^2= 0.98$$

Donde:

PV es el peso vivo, DD es el diámetro dorso-esternal, LCAB es la longitud de cabeza, ACR es la alzada a la cruz, PT es el perímetro torácico y DL es el diámetro longitudinal. Algunas de estas variables ya habían sido señaladas como predictores del peso vivo por Vargas *et al.* (2007) y de los Santos (2011).

6.6. Estandarización racial

La estandarización racial es una herramienta que es de utilidad para conocer las características etnológicas, morfoestructurales y fenotípicas de alguna especie en particular. Dicha estandarización servirá en un momento dado para realizar una selección, mejoramiento genético, y disponer de un buen pie de cría o para la conservación de características en la especie.

Las cabras criollas del municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero tienen el estándar racial siguiente:

Tipo genético: Pastoreño

- ✓ Peso: 39.3 ± 0.4 kg
- ✓ Color de capa: Blanca, Bayo y Colorada.
- ✓ Color de mucosa: Pigmentada, rosada y gris
- ✓ Aditamento: poca presencia de raspil, perilla, calzón y mamellas
- ✓ Tipo de cuerno: Prisco
- ✓ Orejas: Cortas: 14.5 ± 0.1
 - Angostas: 7.1 ± 0.0 cm
 - Forma horizontal
- ✓ Cabeza: Pequeña: 20.1 ± 0.1 cm
 - Angosta: 11.8 ± 0.0 cm
- ✓ Tronco: Amplio, proporcionado y profundo
 - Altura de cruz: 63.6 ± 0.2 cm
 - Altura de ili6n: 65.4 ± 0.2 cm
 - Per6metro tor6cico: 79.4 ± 0.3 cm
 - Di6metro longitudinal: 70.3 ± 0.3 cm
 - Di6metro dorso esternal: 29.6 ± 0.3 cm
 - Anchura de grupa: 14.3 ± 0.1 cm
 - Longitud de grupa: 15.6 ± 0.1 cm
 - Distancia de encuentro: 17.4 ± 0.1 cm

Extremidades: Cortas y aplomadas

Perímetro de caña: 8.2 ± 0.0 cm

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se establecen las siguientes conclusiones:

- ✓ El tipo de cabras que predomina en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero es la Pastoreña, con una edad intermedia de 4.4 años, altura media, tórax redondeado y profundo, y de peso mediano.
- ✓ El color de capa que predomina en la cabra pastoreña es la Blanca con mucosa pigmentada y nula presencia de raspil, perilla, calzón y mamellas y presencia de cuernos divergentes.
- ✓ Existe por parte de los productores, una tendencia a cuidar el morfotipo de la cabra conforme al largo de oreja seguido de las medidas de cabeza y del tórax.
- ✓ En cuanto a las variables corporales, se observa que hay una inclinación a criar cabras compactas y bien proporcionadas
- ✓ El peso vivo de las cabras puede ser predicho a partir de las variables zoométricas en el municipio de Tlalixtaquilla, Guerrero.

VIII. LITERATURA CITADA

- 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.
- Agras, G. A. 1976. Estudio zoométrico de tres razas caprinas. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. pp. 210.
- Alia, R. C., 1996. La base animal en el ganado caprino. En Buxade, C. (Ed), Zootecnia. Bases de producción animal. Producción caprina. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 64-84.
- Aréchiga, C.F., Aguilera, J.I., Rincón, R.M., Méndez de Lara, S., Bañuelos, V.R., Meza-Herrera, C.A. 2008. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 1:1-14.
- Aparicio, S.G. 1960. Zootecnia especial, etnología compendiada. Imprenta moderna. Córdoba, España. pp. 150-179.
- Bedotti, D., Gómez, C.A.G., Sánchez, R.M., Martos, P.J. 2004. Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada pampeana. Archivos de Zootecnia, Córdoba, España. 203:261-271.
- Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Crianza de caprinos. Grupo editorial Iberoamérica. México. pp. 23-24.

- Cervantes, N.A., Vázquez, A.S., Santes, P.A.F., Ramírez, R.O. 2005. Estratificación de productores agropecuarios del estado de Guerrero. Fundación Produce de Guerrero A.C. Universidad Autónoma de Guerrero. pp.42
- Chacón, E., Martínez, A., La O, M., Velázquez, F.J., Pérez, E., Delgado, J., Vicente, J. 2010. Caracterización genética de la cabra Criolla Cubana mediante marcadores microsatélites. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 3: 221-226.
- de Gea, G., Mellardo, A., Petryna, A., Bonvillani, A., Tunella, P. 2008. Caracterización zoométrica de la cabra criolla de las sierras Comechingones. Córdoba, Argentina. IX Simposio Iberoamericano Sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Provincia de Buenos Aires. pp. 1-5.
- de Figueiredo, M.E., Valencia, S.S., Santana, L.C.A., Leandro, R.L., Gómez, F.M.A., Wischral, E.A. 2010. Polimorfismo genético da α s1- caseína em cabras do semiárido do nordeste brasileiro. Ci. Anim. Bras., Goiânia, 3:695-699.
- de Oliveira, J.C.V., de Rocha, L.L., Ribeiro, M.N., Gomes, F.M.A. 2006. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no estado de Pernambuco. Archivos de Zootecnia, 209: 63-73.
- de los Santos, P.T. 2011. Caracterización fenotípica de las poblaciones de cabras lecheras en el Valle de Libres del estado de Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, Puebla.
- Deza, C. 2007. Caracterización de caprinos criollos del noroeste de Córdoba mediante el uso de caracteres morfoestructurales y polimorfismos proteínicos. Su relación con aptitud productiva. Tesis de Maestría- Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, España.

- Domingo, E., Abad, A., Lanari, M.R., Raiman, R. 2009. Composición corporal de cabras criollas neuquinas en distintas notas de condición corporal. Archivos de Zootecnia. 221:125-127.
- Elizondo, S.J.A. 2008. Requerimientos nutricionales de cabras lecheras. I. energía metabolizable. Agronomía Mesoamericana, 1:115-122.
- Fernández, de S.G., Gómez, C.A.G. 2000. Caracterización, utilización y conservación de los recursos zoogenéticos locales. Archivos de Zootecnia. 56: 377-378.
- Gutiérrez, G.D., Obregón, T. J.R. 2011. Economía, sociedad y cultura del pastoreo en la Montaña de Guerrero. En: Cabrera, S.R., Vargas. L.S., Bustamante, A., Olvera, J.I. Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ALTRES-Costa Rica Editores. pp. 15-23.
- Guerrero. C.M.M. 2010. La caprinocultura en México, una estrategia de desarrollo. Revista Universidad Digital de Ciencias Sociales. 1:2-8.
- Herrera, M.E., Rodero, M.J., Gutiérrez, F. P. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. Small Rumin. Res., 22:39-47
- Hernández, Z.J.S., Franco, G.F.J., Herrera, G.M., Rodero, S.E., Sierra, V.A.C., Bañuelos, C.A., Delgado, B.J.V. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfológicas y morfo-estructurales de los caprinos nativos de Puebla. Archivos de Zootecnia. 193-194: 53-64
- Hernández, Z.S.J., Vargas, L.S., Carreón, L.L., Resendiz, M.R., Romero, J.O.B., Fernández, M.J. 2005. Uso de variables zoométricas en la adscripción de individuos a distintas poblaciones de caprinos criollos. Memorias del VI

Simposio Iberoamericano Sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. pp. 59-62

Homedes, R.J. 1967. Zootecnia, producción animal. Enciclopedia práctica del ganadero. Vol. 1. Editorial Sintet, Barcelona, España. pp. 44-50.

Johnson, D.E. 1998. Applied multivariate methods for data analysis. Brooks Cole Publishing Company, USA, pp. 151-213.

Martínez, R.M.O., Vázquez, D.R. 2011. Testimonios de la compra-venta de ganado cabrío en la Mixteca de Guerrero y Oaxaca. Experiencias en la producción de ganado caprino en el estado de Guerrero. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ALTRES-Costa Rica Editores. pp. 15-23.

Mayén, M. 1989. Explotación caprina. Trillas. México. Pp. 9-15

Merlos, B.M.I., Martínez, R.R.D., Torres, H.G., Mastache, L.A.A., Gallegos, S.J. 2008. Evaluación de características productivas en cabritos boer x local, Nubia x local y locales en el trópico seco de Guerrero, México. Revista Veterinaria México, 003: 323-333.

Peacock, C., C.O. Ahuya, J.M.K. Ojango, A.M. Okeyo. 2011. Practical crossbreeding for improved livelihoods in developing countries: The FARM Africa goat project. Livestock Science 136(1): 38-44.

Pérez, R.L., Escudero, G.A., González, D. A.J. 2007. Sistemas tradicionales de identificación de la cabra palmera. Archivos de Zootecnia, 56:789-790.

Poli, M.A. 2002. Caracterización del caprino criollo del noroeste argentino. Instituto de Genética "Ewald Kavát". CNIA-INTA. Castelar, Buenos Aires.

- Reveles, T.L.R., Echavarria, 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.
- Revidatti, M.A., Prieto, P.N., De la Rosa, S., Ribeiro, M.N., Capellari, A. 2007. Cabras criollas de la región norte Argentina. Estudio de variables e índices zoométricos. *Archivos de Zootecnia*, 56: 479-482.
- Shrestha, J.N.B. and M. H. Fahmy. 2007. Breeding goats for meat production: 2. Crossbreeding and formation of composite population. *Small Ruminant Research*, 67(2-3): 93-112.
- SAS. Institute Inc.2003. *The Analyst Application*. Second Edition. Cary, N.C. SAS Institute Inc. North Carolina. USA. 496 p.
- Valencia, P.M., Torrero, G.Y., Vicencio, R.C.V., 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*, 3:40-44.
- Vargas R.C.F. 2006 *Famacha*©. Control de haemonchosis en caprinos. *Agronomía Mesoamericana*. Ochoyogo, Costa Rica 17(1):79-78.
- Vargas, S., 2003. Producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. Tesis de Doctorado. Córdoba, España.
- Vargas, S., Larbi, A., Sánchez, M. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreeds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, México. *Tropical Animal Health Production*. 39:279-286.