



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO DE
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CABRAS CON FINES LECHEROS EN LA REGIÓN DE LIBRES, PUEBLA.

MARÍA LILIANA SERRANO OJEDA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

MAESTRA EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2010

La presente tesis intitulada **Análisis del Sistema de Producción de Cabras con Fines Lecheros en la Región de Libres, Puebla**; realizada por la alumna: **María Liliana Serrano Ojeda**; 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. FRANCISCO CALDERÓN SÁNCHEZ

ASESOR: 

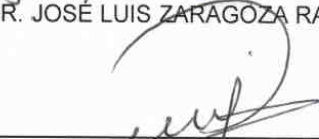
DR. SAMUEL VARGAS LÓPEZ

ASESOR: 

DR. ÁNGEL BUSTAMANTE GONZÁLEZ

ASESOR: 

DR. JOSÉ LUIS ZARAGOZA RAMÍREZ

ASESOR: 

DR. ENRIQUE CORTÉS DÍAZ

Puebla, Puebla, México, 27 de Julio de 2010

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CABRAS CON FINES LECHEROS EN LA REGIÓN DE LIBRES, PUEBLA.

María Liliana Serrano Ojeda, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2010

Se realizó un estudio para analizar el sistema de producción caprina y la población de cabras en la región de Libres, Puebla. El estudio comprendió tres etapas: En la primera se aplicaron 51 cuestionarios con variables que permitieron reconocer el perfil del productor, los aspectos demográficos y productivos en las unidades familiares, aspectos técnicos de la producción caprina y factores sociales y de organización en los sistemas de producción; en la segunda etapa se evaluó el morfotipo de una muestra de 451 cabras y en la etapa final, se estimaron los estadísticos descriptivos, análisis de varianza y análisis multivariado para las variables estudiadas, a través del paquete estadístico SAS. Con base a los resultados del análisis por factores, son las variables de recurso ganadero, perfil del productor, recursos productivos y experiencia del productor en la actividad, las que explican la mayor varianza de los datos. El sistema de producción es considerado de subsistencia con bajo nivel tecnológico, mano de obra familiar, experiencia amplia en la actividad caprina (17.59 ± 14.63 años) y recursos productivos limitados (5.15 ± 4.50 hectáreas y 5.50 ± 0.35 unidades ganaderas). El rebaño caprino está compuesto por 51.78 ± 28.3 animales y en 88.24% de las explotaciones, basan la alimentación de las cabras en el pastoreo con 7.88 ± 1.05 horas diarias. El análisis cluster identificó a tres poblaciones de cabras: cabras jóvenes (14.86%), cabras adultas medianas (60.31%) y cabras adultas grandes (24.83%) en donde las variables con mayor poder discriminante fueron la edad y el peso vivo. Son las cabras adultas medianas con tipo genético criollo las predominantes en la región de estudio.

Palabras clave: sistema de producción, cabras lecheras, morfotipo

ANALYSIS OF GOAT PRODUCTION SYSTEM WITH DAIRY PURPOSE IN THE LIBRES, PUEBLA REGION.

María Liliana Serrano Ojeda, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2010

A study was carried out to analyze the goat production system and the goat population in the region of Libres, Puebla. The study included three stages: The first stage was a survey where 51 questionnaires were applied. The variables evaluated led to distinguish the profile of the producer, demographic issues and household productive and technical aspects of goat production. Social and organizational factors in the production systems were also included. The second stage was to evaluate the morphotype of a sample of 451 goats. In the third stage, data analysis was performed using the SAS program. Descriptive statistics, analysis of variance and multivariate analysis were performed. According to the factor analysis, the variables livestock resources, producer's profiles, productive resources and experience explain the most of variance. The production system can be described as a subsistence production, low technological level, family labor, high degree of experience in the business goats (17.59 ± 14.63) and limited productive resources (5.15 ± 4.50 ha and 5.50 ± 0.35 livestock units). The goat herds are made up of 51.78 ± 3.28 animals and in the 88.64% of farms, feeding is based on grazing the herds during 7.88 ± 1.05 hours daily. Cluster analysis identified three goat populations: young goats (14.86%), medium adult goats (60.31%) and large adult goats (24.83%) where the variables with greater discriminating power were age and weight. The goat type predominant in the region is the adult medium size with Creole characteristics.

Key words: production systems, dairy goats, morphotype

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo financiero que recibí para la realización de mi postgrado.

Al Colegio de Postgraduados Campus Puebla por la formación profesional y académica recibida, y por los recursos otorgados para la realización de la presente tesis.

A los Doctores Francisco Calderón Sánchez y Samuel Vargas López, por la confianza, amistad, paciencia y apoyo que me proporcionaron en la realización de este postgrado.

A mis asesores, Dr. Ángel Bustamante González, Dr. José Luis Zaragoza Ramírez y Dr. Enrique Cortés Díaz, por sus aportaciones en la culminación de la presente tesis.

A mi madre por su incansable presencia durante cada una de las etapas de mi vida, y que sin ella nada de lo alcanzado hubiese sido posible; por todo su amor y paciencia, por cada uno de sus sabios consejos y palabras de aliento, y sobre todo por el cuidado y amor para mi muñeca.

A mi padre por su invaluable apoyo y compañía a lo largo de mi vida, por su incondicional ayuda en todo momento con amor y paciencia, y por su contribución en cada uno de los proyectos de mi vida.

A Elsa Daniela por la paciencia, comprensión y compañía que me ha brindado, y sobre todo por permitirme robar parte de su tiempo para alcanzar cada uno de los objetivos planteados.

El presente trabajo se realizó con el financiamiento otorgado por el Fideicomiso Revocable de Administración e Inversión No. 167304 del Colegio de Postgraduados (2008) y los resultados obtenidos, servirán de soporte para el proyecto FOMIX-CONACYT 77110: “Fortalecimiento de la Cadena Caprina en el estado de Puebla (2008-2010)”

DEDICATORIA

A la luz de mi vida:

ELSA DANIELA

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	3
	2.1 Objetivos	4
	2.1.1 General.....	4
	2.1.2 Específicos	4
	2.2 Hipótesis	4
III.	CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y DE LAS POBLACIONES CAPRINAS	5
	3.1 Los Sistemas de producción caprina	5
	3.1.1 Enfoque de sistemas	5
	3.1.2 Caracterización de los sistemas de producción de leche de cabra	6
	3.1.3 Componentes de los sistemas de producción caprina.....	7
	3.1.3.1 La familia	7
	3.1.3.2 Mano de obra.....	8
	3.1.3.3 Tierra	8
	3.1.3.4 Rebaño	8
	3.1.4 Los sistemas caprinos tradicionales	9
	3.1.4.1 Sistema intensivo.....	9
	3.1.4.2 Sistema semi-intensivo.....	10
	3.1.4.3 Sistema extensivo.....	10
	3.1.4.4 Sistema trashumante.....	11
	3.2 Parámetros reproductivos de la producción caprina	11
	3.2.1 Pubertad	12

3.2.2 Estacionalidad	12
3.2.3 Época de partos.....	12
3.2.4 Peso al nacimiento	13
3.2.5 Peso al destete	13
3.2.6 Peso vivo y crecimiento	13
3.2.7 Mortalidad	14
3.2.8 Abortos	15
3.2.9 Producción de leche	15
3.3 Caracterización morfológica de las cabras	15
IV. MARCO DE REFERENCIA	18
4.1 Población y producción caprina	18
4.1.1 Población caprina	18
4.1.2 Inventario del ganado caprino en Puebla	19
4.1.3 Producción de carne de cabra	20
4.1.4 Producción de leche de cabra	21
4.2 Materiales y métodos	22
4.2.1 Localización del proyecto de investigación	22
4.2.2 Descripción de la región de estudio.....	23
4.3 Etapas del trabajo	24
4.3.1 Caracterización de los sistemas de producción.....	24
4.3.2 Caracterización de la población de cabras	26
4.3.3 Análisis de la información	29
4.3.3.1 Análisis de la información de la unidad de producción	29
4.3.3.2 Análisis estadístico de la población de cabras.....	30

V. RESULTADOS.....	32
5.1 Caracterización del sistema de producción.....	32
5.1.1. La familia	32
5.1.2 Perfil del productor.....	33
5.1.3 Recursos productivos	36
5.1.3.1Tierra	36
5.1.3.2 Ganadería.....	38
5.1.3.3 Mano de obra.....	39
5.1.3.4 Actividades productivas en el sistema	39
5.2 Actividad caprina.....	41
5.2.1 Tamaño del rebaño.....	41
5.2.2 Estructura del rebaño	42
5.2.3 Alimentación	43
5.2.3.1 Pastoreo	43
5.2.3.2 Suplementación	44
5.2.3.3 Alimentación de las crías	45
5.2.4 Sanidad	45
5.2.4.1 Principales enfermedades	45
5.2.4.2 Parásitos.....	46
5.2.4.3 Mortalidad	47
5.2.5 Reproducción.....	48
5.2.6 Características de selección	50
5.2.7 Corrales de alojamiento.....	51
5.2.8 Producción y comercialización.....	52

5.2.9 Registros.....	54
5.2.10 Organización y capacitación	55
5.2.11 Percepción de la caprinocultura y la participación de la familia	56
5.3 Análisis de los sistemas de producción caprina	58
5.3.1 Los factores de la producción de cabras	58
5.4 Caracterización de la población de cabras	59
5.4.1 Tipos raciales.....	59
5.4.2 Medidas zoométricas	61
5.4.3 Ubres	64
VI. CONCLUSIONES	66
VII. LITERATURA CITADA	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principales estados donde se ubica la población caprina en México.....	19
Figura 2. Comportamiento de la población de caprinos en el estado de Puebla.....	20
Figura 3. Principales estados productores de carne de cabra en México	21
Figura 4. Ubicación del trabajo de investigación	24
Figura 5. Tipos de ubre registradas	27
Figura 6. Puntos de referencia para la medición corporal y determinación de la morfoestructura en caprinos.....	28
Figura 7. Tamaño de la familia y número de dependientes económicos en las unidades de producción caprinas de la región de Libres.....	33
Figura 8. Distribución de edades de productores de cabras lecheras en la región de Libres Puebla.	34
Figura 9. Experiencia en la cría de cabras (años) del Distrito de Libres, Puebla.	35
Figura 10. Hectáreas por productor de la región de Libres, Puebla.	37
Figura 11. Distribución de la carga de trabajo agrícola a lo largo del año en el Distrito de Desarrollo Rural de Libres, Puebla.	40
Figura 12. Número de cabras por explotación en los sistemas de producción de la región de Libres, Puebla.	42
Figura 13. Número de caprinos muertos por año por rebaño en la región de Libres, Puebla.....	47
Figura 14. Principales causas de muerte en los sistemas de producción caprina en la región de Libres, Puebla.	48
Figura 15. Meses de empadre en la región de Libres, Puebla.....	49
Figura 16. Cabritos vendidos por año en la explotación caprina en la región de Libres, Puebla.....	54
Figura 17. Principales apoyos recibidos en la producción de cabras de la región de Libres, Puebla.	55

Figura 18. Tipo genético de cabras en la región de Libres, Puebla.	60
Figura 19. Distribución de las poblaciones de cabras de la región de Libres en el espacio canónico bidimensional.....	63

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Inventario caprino y producción de leche y carne en el Distrito de Desarrollo Rural de Libres, Puebla	22
Cuadro 2. Población ganadera en los sistemas de producción de la región de Libres, Puebla.....	38
Cuadro 3. Estructura general del rebaño al momento del estudio (Mayo, Junio, Julio), en la región de Libres, Puebla.....	43
Cuadro 4. Forma de adquisición y selección del ganado caprino en la región de Libres, Puebla.....	51
Cuadro 5. Producción promedio de leche por mes por explotación en la región de Libres, Puebla.	53
Cuadro 6. Registro de las actividades productivas en las explotaciones caprinas en la región de Libres, Puebla.	54
Cuadro 7. Percepción de la participación del cónyuge, la tecnología y el número de cabras en la región de Libres, Puebla.....	57
Cuadro 8. Estructura factorial de los sistemas de producción caprina en la región de Libres, Puebla.	58
Cuadro 9. Valores fisiológicos y productivos de la población de cabras en la región de Libres, Puebla.	61
Cuadro 10. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas por grupo de cabras en la región de Libres, Puebla.....	62
Cuadro 11. Tipo de ubre en la población caprina en la región de Libres, Puebla.	64
Cuadro 12. Medidas del tipo de ubre en las poblaciones de cabras en la región de Libres, Puebla.	64
Cuadro 13. Medidas de la ubre en las cabras de la región de Libres, Puebla.	65

I. INTRODUCCIÓN

Las cabras en América Latina fueron introducidas alrededor del siglo XVI por los españoles y portugueses (Arbiza, 1986). Cientos de años de crianza sometida a la selección natural ha dado origen a tipos de cabras que se reconocen como “criollas” o “locales”. La cabra es un animal rústico que se adapta a una amplia gama de ambientes con condiciones climáticas extremas, con escasez de forraje y agua (Barioglio *et al.*, 1997).

En países desarrollados donde se explotan los caprinos, es una especie altamente valorizada por su producción de leche para la elaboración de quesos finos certificados y/o con denominación de origen. En nuestro país, esta especie está ligada básicamente al aprovechamiento de la flora arbustiva de climas áridos y semiáridos debido a su rusticidad, que les permite ser un componente estratégico de sobrevivencia y arraigo para las familias que habitan en áreas rurales, donde las condiciones climáticas, la poca disponibilidad de terreno y los bajos rendimientos agrícolas son factores adversos para la producción (Gamarra, 2000).

En México existe una población de 8.9 millones de cabras (FAO, 2008), de las que el 16.07% se ubican en el estado de Puebla, ocupando así el 1er lugar a nivel nacional en inventario; sin embargo, el estado ocupa el 3er. y 13avo. lugar en producción de carne y leche de cabra, respectivamente, indicando una menor productividad comparada con otros estados de la república, donde con menos animales obtienen mayor producción, que pudiera estar asociada a los tipos de sistemas de producción prevalecientes.

En Puebla se producen 1.78 millones de litros de leche de cabra (SIAP 2008). Dicha producción se concentra en el Distrito de Libres (67%), dentro del cual los municipios de mayor importancia son Tlachichuca, Tepeyahualco y Oriental. Para esta región, la explotación de cabras criollas es una actividad tradicional sustentada en la utilización de las áreas de agostadero comunal y el uso de esquilmos agrícolas al final de la cosecha, donde participa la familia y la producción es transformada artesanalmente en queso que se comercializa en los mercados locales y regionales. El sistema de

producción prevaeciente es el tradicional con un bajo nivel de tecnificación y susceptible de mejoras basadas en un uso sustentable de los recursos naturales y con la participación de los habitantes de la comunidad en el diseño de estrategias, lo cual demanda tener un conocimiento de su estructura y funcionamiento para la toma de decisiones.

La importancia del presente trabajo radica en que cualquier propuesta de desarrollo, debe partir de una tarea de diagnóstico y en ésta, no puede estar ausente el reconocimiento de los diferentes tipos de sistemas de producción con sus conflictos, limitaciones y potencialidades. En este sentido, la caracterización de los sistemas de producción constituye una herramienta metodológica capaz de captar esta diversidad y responde al criterio general de que cada tipo de explotación agropecuaria, constituye una modalidad específica de organización de los recursos productivos, expresando una lógica particular de funcionamiento (Escobar y Berdegué, 1990).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

La explotación de la cabra lechera, que para otras regiones y otros países representa una de las actividades pecuarias con mayor competitividad, en el estado de Puebla requiere de estudios específicos para conocer y valorar la tecnología local de producción, como base para implementar estrategias que la hagan más eficiente y atractiva económicamente. La escasa información local acerca de los distintos actores sociales y la inexistencia de estudios integrales con una visión amplia y global de los problemas, limita el conocimiento de la realidad y la posibilidad de llevar a cabo acciones para mejorarla (Coronel y Ortuño, 2005).

Para Escobar *et al.* (1990) la caracterización tiene tres objetivos principales: a) Apoyar al diseño de estrategias de desarrollo rural y de políticas agrícolas b) Facilitar la gestión de proyectos específicos de investigación y desarrollo agropecuario y c) Puede ayudar al conocimiento de la dinámica de desarrollo rural agrícola en la región. De ahí que el conocimiento del perfil del productor y la tipología de las explotaciones caprinas resultan de gran interés y sobre todo necesarios como punto de partida en los procesos de generación de conocimiento que apoyen a la toma de decisiones.

Los recursos disponibles y la tecnología local de producción generada por los productores a través del tiempo con sus cabras locales, representan un sistema importante como fuente de empleo y de ingresos que arraiga a las familias a su comunidad. Sin embargo, este sistema de producción ha sido poco valorizado y no se tiene información suficiente para la toma de decisiones y para proponer adecuaciones o cambios que lo fortalezcan. La falta de información consistente, como la que se puede obtener con una caracterización de las explotaciones caprinas en la región de Libres, limita los recursos científicos y técnicos para sustentar y definir investigaciones futuras, así como la posibilidad de implementar un plan de mejora que permita que los productores alcancen su principal meta: incrementar la producción y a su vez, beneficiar y mejorar sus niveles de vida y el de sus familias (Fonteh, 2005).

Con base a lo anterior se generan las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las características de las unidades de producción caprina con fines lecheros en la región de Libres Puebla?
- ¿Cuáles son las características de la población de cabras presentes en la región de estudio?

2.1 Objetivos

2.1.1 General

Analizar el sistema de producción y las características de la población de cabras lecheras en la región de Libres Puebla.

2.1.2 Específicos

- a) Caracterizar el sistema de producción de cabras lecheras para diferenciar las prácticas de manejo y niveles productivos de los sistemas de producción de la región de Libres.
- b) Identificar el morfotipo de la población de cabras lecheras en la región de Libres.

2.2 Hipótesis

El perfil socioeconómico, las prácticas de manejo y la percepción de la producción de leche de cabra definen las características del sistema de producción y de la población de cabras lecheras.

- Las variables demográficas de los productores, las prácticas de manejo y los recursos disponibles determinan el sistema de producción de cabras lecheras.
- El morfotipo de las cabras lecheras depende de las medidas zoométricas relacionadas con el tamaño y la fortaleza.

III. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y DE LAS POBLACIONES CAPRINAS

3.1 Los sistemas de producción caprina

3.1.1 Enfoque de sistemas

Durante mucho tiempo, el estudio y mejoramiento de la producción animal ha sido realizado por áreas de conocimiento, entre ellas, nutrición, sanidad, reproducción y genética; sin embargo, el nivel productivo de los animales está determinado por la interacción entre cada una de estas áreas y por otro tipo de factores (Vargas, 2002). Por ésta razón, ha sido necesario implementar una alternativa de investigación que permita la integración de todos ellos, para lo cual se generó el enfoque de sistemas.

El análisis y diagnóstico de una unidad de producción con enfoque de sistemas, tiene como propósito lograr la integración de los conocimientos científicos y tecnológicos, encaminados a solucionar aquellos problemas identificados como limitantes del desarrollo de los productores, bajo un entorno socioeconómico y cultural definido. Por lo tanto, la participación de los productores en la definición, análisis y comprensión de sus sistemas de producción es determinante, así como las posibilidades de cambio e incorporación de tecnologías adecuadas en sus procesos productivos, dado que ellos conocen cuáles son las practicas que realizan y cómo integran a los diferentes componentes del sistema para alcanzar sus objetivos (Rubio y Yañez, 2000).

Un sistema se define como un conjunto de elementos organizados que se relacionan entre sí, para constituir una unidad o un todo; en éste sentido, los elementos o componentes pueden ser “subsistemas”, la organización es su arreglo u ordenamiento y la relación es la vinculación entre ellos para cumplir una función como unidad (Berdegué, 1988). Por otra parte, el sistema de producción es definido como un conjunto de actividades que un grupo humano (ej. la familia campesina) organiza,

dirige y realiza, en base a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas en respuesta al medio ambiente físico (Vázquez, 2008).

La aplicación del concepto de sistema conlleva a definir diferentes niveles de organización enmarcados por sus límites y estructurados por jerarquías; para el caso del medio agrícola pueden organizarse por sistema de cultivo a nivel de la parcela cultivada, sistema de producción a nivel de la explotación, sistema a nivel de comunidad y de región; en el caso de la actividad pecuaria, el enfoque de sistemas, permite modernizar su funcionamiento como un sistema constituido por los 3 elementos siguientes: a) el rebaño, caracterizado principalmente por su composición (especies, razas, etc.), su tamaño y su propósito (carne, leche, tracción), b) los recursos alimenticios, constituidos principalmente por las tierras de pastoreo y los forrajes cultivados y c) la fuerza de trabajo: grupo familiar, mano de obra asalariada y conocimientos técnicos (Rubio y Yañez, 2000).

Para Mendoza (2000), el análisis y tratamiento de las pequeñas unidades de producción con enfoque de sistemas, es particularmente necesario para encontrar mejores alternativas tecnológicas, mayor eficiencia en el uso de los recursos, sostenibilidad en la actividad productiva y mayor vinculación a los mercados; así mismo, el análisis e identificación de los sistemas de producción, permite incrementar la eficiencia en el uso de los recursos físicos, económicos y productivos, especialmente cuando los recursos de los productores son limitados.

3.1.2 Caracterización de los sistemas de producción de leche de cabra

Los sistemas lecheros caprinos presentan una gran diversidad en cuanto a los recursos que disponen, así como a las lógicas de producción que se originan como consecuencia de los distintos actores sociales que componen el sector; esta condición tiene efectos directos en las posibilidades de introducir modificaciones tecnológicas y resulta necesario diversificar la oferta de tecnología para distintos grupos de productores con circunstancias similares, para quienes se puede hacer más o menos la misma recomendación (Paz *et al.*, 2003).

Hart (1985), señaló que cualquier búsqueda de ordenamiento para una clasificación de explotaciones, deberá partir del hecho de que la explotación es un sistema que está condicionado por un ambiente físico-socioeconómico y por las metas y habilidades del productor; de igual forma para Daskalopoulou y Petrou (2002), las explotaciones familiares son vistas como un complejo socioeconómico, formaciones derivadas de la estrecha interacción de la unidad familiar y el negocio agrícola.

Con base a lo anterior, se puede asumir que la caracterización de explotaciones ganaderas se enmarca en el contexto del enfoque de sistemas, con lo cual se pretende agrupar a las unidades de producción lo más homogéneas posibles para su análisis y el diseño de estrategias de desarrollo. En este proceso de agrupación se han utilizado diferentes marcos conceptuales y metodológicos, que se han visto como instrumentos de análisis de la diversidad de explotaciones y su fin es la reducción de la multitud de casos individuales en agrupaciones de tipo homogéneo, tratando de mantener la idea original de la heterogeneidad (Ruiz y Oregui, 2001).

3.1.3 Componentes de los sistemas de producción caprina

Para los sistemas de producción caprina se consideran cuatro componentes principales que interactúan para así lograr satisfacer las necesidades económicas y sociales, estos son: la familia, la mano de obra, la tierra y el rebaño.

3.1.3.1 La familia

En los sistemas de producción campesina las actividades agrícolas, forestales, acuícola y pecuarias, confluyen bajo la administración y manejo de la familia, configurándose entre ellas complejas interacciones (Mora y Holgin, 2002). La familia campesina es un grupo de personas unidas por diferentes grados de consanguinidad o parentesco, que interactúan directa e indirectamente en la unidad de producción combinando una serie de elementos existentes, para satisfacer las necesidades alimentarias, económicas y ocupacionales. Es la principal proveedora de mano de obra

y conocimiento, ha desarrollado las prácticas de manejo, el procesamiento y la venta de productos, determinando así las estrategias productivas (Salcido, 1991; Wadsoworth, 1997; Vargas *et al.*, 2004).

3.1.3.2 Mano de obra

La mano de obra que se emplea en las explotaciones caprinas involucra en la mayoría de los casos a toda la familia que cohabita en el hogar, al igual que en otros sistemas de subsistencia independientemente de la especie de la que se trate; Pulido *et al.* (2007), indican que la definición de quién manejará el rebaño de caprinos, es parte de la complejidad de la toma de decisiones que se da al interior de las explotaciones, para asegurar su funcionamiento y mantener la diversidad de actividades productivas para la subsistencia de la familia. Vázquez (2008) afirma que la fuerza de la unidad de producción, está totalmente determinada por la disponibilidad de miembros capacitados en la familia. Además del productor y la familia, otra fuente de mano de obra es la asalariada, que puede ser continua o temporal.

3.1.3.3 Tierra

Devendra (1994) define a la tierra como la principal proveedora de alimentos para la familia y para los animales domésticos. Su dimensión en términos de superficie por explotación, que es muy variable, y que el uso agrícola de la tierra tiene una relación estrecha con la ganadería y con la mano de obra. Asimismo, Vázquez (2008) afirma que la tierra es un factor determinante dentro de la unidad de producción, ya que su disponibilidad determina la organización para la producción.

3.1.3.4 Rebaño

El rebaño se refiere a los animales presentes en los sistemas de producción. Usualmente las familias campesinas no crían una sola especie animal, las diversifican como una estrategia para incrementar sus ingresos y fuentes de alimentación, además

de hacer un mejor aprovechamiento de la fuerza de trabajo y de los recursos naturales. El sistema de manejo del rebaño engloba, por un lado, todo el conjunto de prácticas necesarias para la constitución y el mantenimiento de los animales y, por otro, el conjunto de prácticas que de forma directa se traducirán en la producción (Serrano y Mantecón, 2003).

3.1.4 Los sistemas caprinos tradicionales

Los sistemas de producción animal pueden clasificarse desde diferentes modalidades en función del interés de estudio. Con base al destino de la producción, se clasifican en comerciales y de autoconsumo; los primeros refiriéndose a aquellos donde el objetivo principal es la obtención de beneficios económicos y los segundos, engloban a los que tienen como finalidad el autoabastecimiento y el ahorro; otra manera clásica de dividirlos es por el nivel tecnológico (SAGARPA, 2004; Tovar, 2009; Hernández, 2000), donde se mencionan los sistemas de tipo intensivo, semi-intensivo y extensivo, que son los que se describen a continuación.

3.1.4.1 Sistema intensivo

Se refiere a los sistemas donde se integran las unidades de cabras lecheras de alta producción, con alto rendimiento biológico y donde los animales están confinados permanentemente, suministrándoseles el alimento en el corral (forrajes de corte, granos, alimentos balanceados y esquilmos agroindustriales). Los productos principales son la leche y la venta de reproductores. Se considera dentro de estos, un número de cabezas elevado en relación con el área de la explotación, siendo las instalaciones y el pie de cría, una de las inversiones iniciales de mayor peso. La viabilidad de este sistema demanda que el productor efectúe economías de escala y cuente con el capital necesario para financiar los gastos que el sistema genera. Su sustentabilidad está supeditada a la disponibilidad y precios de los insumos y al valor de la producción.

3.1.4.2 Sistema semi-intensivo

Se considera dentro de estos a los sistemas mixtos, que basan su producción en el pastoreo en praderas, en agostaderos y en terrenos agrícolas después de la cosecha durante ciertas horas del día, y la suplementación en el corral se da fundamentalmente con esquilmos agrícolas, granos y alimentos balanceados; se ha descrito como uno de los sistemas de mayor sustentabilidad en función de que utiliza mano de obra familiar y tiene un menor impacto en el uso de los recursos naturales.

3.1.4.3 Sistema extensivo

Estos basan la actividad exclusivamente en el pastoreo de agostaderos y rastrojeras en la época de estiaje, como complemento de la alimentación, emplean residuos de las cosechas agrícolas. Se practica en la mayor parte del territorio nacional, principalmente en las regiones áridas y semiáridas. Según datos del INEGI (1998), un aspecto primordial que define el tipo de sistema es la tenencia de la tierra de tipo ejidal, agrupa al 73,2% de las unidades de producción y el 80,4% de la población caprina. Los rebaños están atomizados en su tenencia, siendo el número de cabezas menor a 50 animales del tipo criollo y mestizos de criollo con razas mejoradas lecheras, aunque Sierra *et al.* (1997) han identificado rebaños de hasta 1200 animales en España.

Según datos de Hernández (2000) y Tovar (2009), los aspectos que caracterizan este sistema en el estado de Puebla básicamente son los siguientes: su objetivo de producción puede ser para carne (región mixteca) o leche (sierra nororiental). Para el caso del primero, basa la alimentación de los animales en la vegetación de los agostaderos; en el caso del sistema leche, además de los agostaderos, los animales pastorean en las orillas de caminos y canales de riego, así como en terrenos agrícolas después de la cosecha. El pastoreo es diurno con refugio nocturno y pueden tener ya sea rutas fijas (sedentario) o migratorias (nómadas o trashumantes), la suplementación es escasa y en ocasiones se limita sólo a rastrojo de maíz o esquilmos agrícolas, la mano de obra es de tipo familiar empleándose principalmente para el pastoreo del ganado (6 a 10 horas de duración) y diversas actividades de menor exigencia, puesto

que un factor que influye en esta condición es la escasez de pastores y su elevado costo. Los apareamientos de los animales son continuos, permaneciendo juntos durante todo el año los machos y las hembras, aunque la época de empadre es estacional. El destete es natural. El manejo sanitario es deficiente y tiende a ser curativo más que preventivo, dirigiéndose a los problemas clínicos más comunes como los de tipo respiratorio, parasitario y digestivo (diarreas). Para la comercialización de los productos no se tienen canales oficiales ni específicos y es frecuente la aparición de intermediarios, por lo que los precios son erráticos o variables. La asistencia técnica y asignación de créditos son difíciles dada la solvencia del productor (que no es sujeto de crédito), pero también son irregulares las iniciativas de formación de cooperativas o de organizaciones de caprinocultores, agravando la posibilidad de establecer programas de desarrollo caprino.

3.1.4.4 Sistema trashumante

Esta actividad debe ser considerada aparte, pues no se adapta por sus características a las descritas anteriormente. Consiste en el desplazamiento de los animales de un lugar a otro, aprovechando principalmente los terrenos comunales o privados sin cultivar, o con restos de cultivos, donde les permiten pastar a los animales. Estos hacen al menos una migración anual de una región agroclimática a otra, que en la época del año en que se pastorea ofrece ventajas como más disponibilidad de forrajes o un clima más benigno (Hernández, 2002).

3.2 Parámetros reproductivos de la producción caprina

Los parámetros productivos y reproductivos dentro de los sistemas de producción de cabras, son importantes para reconocer el estado actual del sistema en términos de producción y eficiencia; así mismo, permite identificar los puntos críticos para el mejoramiento del sistema.

3.2.1 Pubertad

Existen diferentes criterios para referirse al inicio de la edad reproductiva, puede referirse como pubertad a la edad a la primera cubrición, edad a la que se alcanza el peso adulto apropiado para la monta e incluso a la edad al primer parto (Vargas, 2002).

Para ambientes áridos de México, Ruíz *et al.* (1992) citan que en la práctica los productores utilizan como único criterio para la primera monta, la edad de la hembra (16-18 meses) en la que se supone que se alcanza el peso vivo requerido (35 kg).

3.2.2 Estacionalidad

Con relación a la estación sexual, se puede indicar que la cabra es un animal poliéstrico estacional de los denominados de “días cortos”, por lo que las manifestaciones sexuales y apareamientos se producen normalmente entre septiembre y febrero en el hemisferio norte, con un aumento en el mes de noviembre, constituyendo las denominadas “épocas de celo”. Se ha comprobado que en las cabras no cubiertas en esta estación, aparece una segunda estación sexual entre abril y junio, y por lo tanto se debe admitir la existencia de dos estaciones reproductivas (Vargas, 2002).

La influencia del fotoperiodo es muy importante, pero en la práctica son muchos más los factores que intervienen en definir la estación sexual como el estado nutricional, el estado sanitario en el animal y la disponibilidad de forraje.

3.2.3 Época de partos

La época de parto influye de manera importante en la producción de las explotaciones y en el nivel de ingresos obtenidos (Vargas, 2002). La época de partos está directamente relacionada con la estacionalidad de los animales, y su época de empadre, que depende de la disponibilidad de forraje al inicio de la época de lluvias.

Este período resulta crítico para el sistema, ya que depende de muchos factores importantes a considerar como son la temperatura, precipitación y humedad, que condicionan la disponibilidad de forraje y repercute en la sobrevivencia de las crías y por consecuencia, de la rentabilidad y eficiencia del sistema.

3.2.4 Peso al nacimiento

El peso al nacimiento se encuentra íntimamente relacionado con la supervivencia de las crías, el peso al destete, la tasa de crecimiento y capacidad productiva de los animales. El peso al nacimiento se encuentra influenciado por varios factores como la raza, el ambiente, el sexo, tipo de parto y estado nutricional y sanitario de la madre.

3.2.5 Peso al destete

El peso al destete es la expresión de la alimentación láctea del animal, aunque influyen factores como raza, sexo, clima y manejo. Está muy relacionado con la eficiencia de la producción de leche de la madre y está íntimamente ligado con el peso al nacimiento (Vázquez, 2008). En los estudios de los pesos al destete, a veces no se menciona la edad a la que se realiza el mismo, y no es igual la edad al destete en el cabrito lechal, que donde se comercializa animal adulto como es el caso de México, o en los países de influencia árabe (Vargas, 2002).

En el caso de los sistemas de producción de cabras para producción de leche, el peso al destete es un parámetro muy importante por estar relacionado con el precio a la venta de los cabritos machos lechales.

3.2.6 Peso vivo y crecimiento

El peso vivo, también denominado peso corporal, es un indicador del tamaño del animal, por la correlación que existe entre el peso y variables como la altura a la cruz (Devendra y McLeroy, 1982). La ganancia de peso es la forma más práctica para medir

el crecimiento, que considera las variaciones en el peso por unidad de tiempo (Vargas, 2002). El crecimiento, es decir, el aumento de talla y peso vivo, así como los cambios de forma y composición corporal tiene una gran importancia económica. Dentro del crecimiento hay efecto de los factores ambientales, genéticos y manejo de los animales.

3.2.7 Mortalidad

Uno de los problemas más sentidos por los productores que crían cabras es el alto índice de mortalidad, especialmente de las crías (Vargas, 2002). La mortalidad en las cabras es relacionada con la incidencia de enfermedades y el estado nutricional del animal. Existen diversos factores que predisponen al animal a adquirir alguna enfermedad, entre estos las condiciones ambientales, el estado nutricional, las instalaciones y el manejo preventivo y curativo.

En México, los problemas más comunes en los rebaños depende de la época del año, en la época lluviosa son comunes las intoxicaciones por el consumo de plantas tóxicas (83,3%), parásitos internos (81.8%), ectima contagioso (68%); en tanto que en la época seca se presentan problemas respiratorios (68,1%) y parasitosis externas e internas, todo esto favorecido por las malas condiciones de las instalaciones (García *et al.*, 1992). Por su parte Silva (1988) comenta que algunos otros autores que han realizado diagnósticos regionales de caprinos en México y sobre todo donde el sistema de explotación es extensivo, han encontrado que las principales enfermedades que afectan a los rebaños son: diarreas, neumonías, gabarro, ectima contagiosa y fasciola hepática.

La incidencia de problemas sanitarios afecta a la productividad y con esto a la contribución de los animales en los ingresos de la unidad de producción (Vázquez, 2008).

3.2.8 Abortos

La literatura revisada señala que la tasa de abortos en los rebaños es muy variable. Los abortos son más frecuentes en las cabras primerizas, que en las cabras adultas, y en las parideras tardías que en las tempranas, siendo también más abundantes los abortos durante el último tercio de gestación que en fases anteriores (Silva, 1988; Mateos, 1990; Vargas, 2002 y Vázquez 2008).

3.2.9 Producción de leche

La cabra está especialmente dotada para la producción láctea, superando en esto a otros mamíferos, ya que puede producir hasta un 10% de su peso vivo (Ginés *et al.* 2005).

La producción de leche no depende solamente del potencial genético, sino también del manejo, la alimentación, el estado sanitario, la época, etc.; además el número de crías por parto influye también en la producción de leche, ya que las cabras de partos múltiples producen más cantidad de leche que aquellas que paren un solo cabrito (Fernández *et al.* 2000).

3.3 Caracterización morfológica de las cabras

La diversidad genética sostiene la capacidad de los sistemas de producción a responder a un amplio rango de ambientes físicos y económicos; sin embargo, el ritmo de los cambios económicos ha propiciado que la diversidad en animales domésticos estén decreciendo rápidamente (Roldan *et al.*, 2005). Bajo este contexto, el estudio de los recursos genéticos animales se ha convertido en prioridad nacional de muchos países, al entender que con ellos se solventan necesidades humanas y de beneficio al medio ambiente, por lo que se deben cuidar, rescatar, fomentar o mejorar según sea el caso (Henson, 1992). A pesar de esto, dada la necesidad de aumentar la productividad en caprinos, en los programas gubernamentales se han importado razas especializadas para su uso en cruzamientos, lo que ha dado origen a nuevos genotipos mestizos, que

no necesariamente son mejorados y también no siempre es la mejor alternativa, dada las condiciones ambientales y de manejo a las que son sometidos.

La cabra criolla tiene potenciales productivos que no son debidamente utilizados por la ausencia de tecnología apropiada; esta raza es rústica y sobrevive en regiones marginales donde otras especies no prosperan (Hernández *et al.*, 2002). Se entiende por caprino Criollo a los animales que descienden de aquellos traídos por los españoles y que luego de un proceso de adaptación a distintas condiciones ambientales, han poblado regiones donde las otras razas no pueden sobrevivir (Roldan *et al.* 2005). La pérdida de éste patrimonio genético se ha venido dando por el uso indiscriminado de reproductores de razas especializadas, siendo preciso realizar estudios y definir estrategias de conservación para la misma (Revidatti, 2007).

A nivel internacional existen trabajos en los que se describen y aplican algunas de las herramientas de la identificación animal sobre caprinos “regionales” o “Criollos” de diferentes lugares. En general consisten en la caracterización de fenotipos y/o genotipos con el objetivo de diferenciarlos y preservarlos como recurso genético, por su variabilidad y sus características de adaptación al medio. Trabajos de investigación realizados en torno a las razas locales en la región de interés han sido limitados. En otros ámbitos regionales, estudios específicos de comparación entre razas, muestran que las razas Criollas tienen un potencial productivo que para ciertas etapas de la lactación llegan a superar a las razas mejoradas. Lo anterior, fue mostrado por Sánchez *et al.* (2006) al evidenciar que en la semana 9 y 10 de lactación, la raza Criolla de la región norte de Guerrero superó a la raza Nubia (1100 vs 950 g de leche/día, respectivamente). Por otra parte, un factor adicional a explorar en el futuro o de manera paralela, es la calidad de la leche de estas cabras, la cual puede ser mejor en las criollas, quizás por una dieta más diversificada en condiciones de pastoreo. En este sentido, el estudio de la cabra de raza criolla o local, es una prioridad para explorar y explotar su potencial productivo, evitando así su desplazamiento por razas puras que orienten a un cambio tecnológico, el cual puede no ser el más apropiado para las condiciones y los recursos disponibles en la región.

La caracterización morfológica de los caprinos, se considera una herramienta válida que aporta información para la definición de variables morfofuncionales que permiten la predicción del crecimiento y producción de carne (Vargas y Sánchez, 2001). Por otra parte, la zoometría permite determinar índices para establecer patrones raciales a partir de la obtención de diferentes medidas corporales y analizar sus relaciones. Para ello es necesario el estudio de la conformación del animal o morfología, el cual aporta una idea sobre la aptitud del mismo o del biotipo que se está tratando (Alia, 1996). Las medidas corporales, tales como perímetro torácico, altura de la grupa, altura a la cruz, son importantes, una vez que esas medidas pueden indicar, por ejemplo, la capacidad digestiva y respiratoria de los animales, o bien, características productivas como el rendimiento de la canal (Santana *et al.*, 2001).

La caracterización de los grupos genéticos por medio de medidas corporales e índices zoométricos es de fundamental importancia para conocer el potencial productivo de los biotipos y sus habilidades para explotación comercial. Las informaciones obtenidas permiten la comparación entre rebaños de localidades diferentes y contribuir para la definición de un patrón racial, sirviendo como referencia para programas de mejoramiento genético (Valdez *et al.*, 1982). Es por ello que la zoometría, al abarcar una serie de medidas e índices corporales, puede ser considerada como una herramienta importante para la clasificación de los animales en un biotipo determinado.

Con el objetivo de caracterizar morfológicamente la población de cabras en la región de estudio, en el presente trabajo se analizan variables morfométricas e índices zoométricos de una muestra de dicha población.

IV. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Población y producción caprina

4.1.1 Población caprina

La población mundial de cabras según datos de la FAO del 2008, es de 862 millones de cabras. Cerca del 90 % de las cabras están en países en desarrollo, especialmente de los continentes asiático y africano. Las mayores existencias están en China, India, Pakistán, Bangladesh y Nigeria, con 149, 126, 57, 56 y 54 millones de cabezas, respectivamente. En América, los países con mayor número de caprinos son Brasil con 9.5 millones y México con 8.9 millones, se ubica en el decimoquinto lugar a nivel mundial. Se estima que el 45% de la superficie nacional puede ser aprovechada por la ganadería herbívora en sistemas extensivos o pastoriles, condiciones bajo las cuales se explota entre el 90 y el 95% de la población caprina (Trujillo, 2000).

La presencia de cabras se asocia con terrenos de difícil orografía y climatología, localizados en zonas deprimidas económicamente y relegados en áreas marginales no aptas para los cultivos agrícolas, donde aún con bajos indicadores de rentabilidad, el caprino encuentra un medio aceptable para su explotación (Pulido *et al.* 2007). Bajo éste contexto, se reconoce que la caprinocultura es un medio de sostén en la economía campesina. Los caprinos contribuyen a la subsistencia de las poblaciones rurales marginadas y consecuentemente, su desarrollo no necesariamente compite con el de otras especies animales, dado que se ubican en lugares donde éstas últimas no pueden sobrevivir.

La población caprina en México se encuentra distribuida en tres zonas importantes: la zona sur, comprendida por los estados de Puebla, Guerrero y Oaxaca; la zona centro, a la que pertenecen los estados de Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí y la zona norte, que incluye a los estados de Zacatecas, Coahuila y Nuevo León (Tovar, 2009). En la Figura 1, se observa que los tres estados del sur, tiene la mayor cantidad de cabras, concentrando el 38% de la población total (SIAP, 2009).

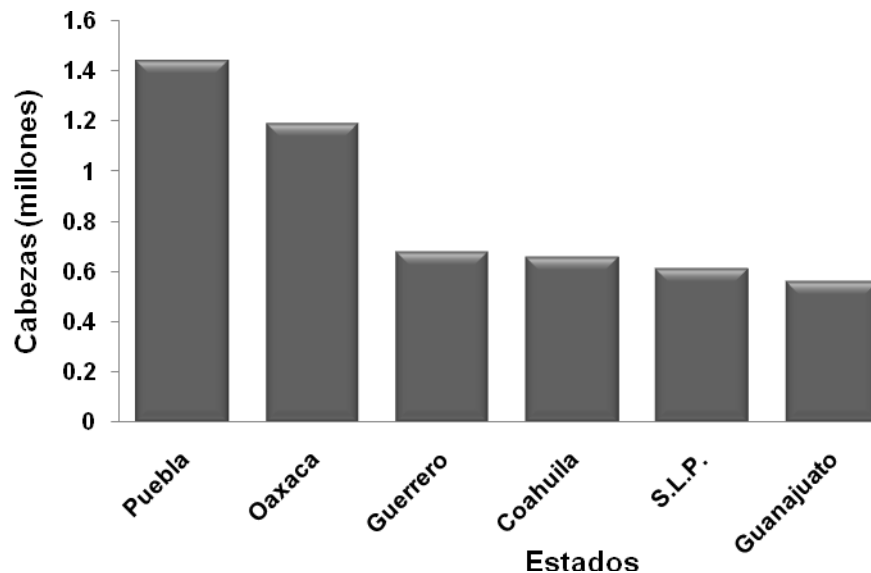


Figura 1. Principales estados donde se ubica la población caprina en México (Fuente: SIAP, 2009).

4.1.2 Inventario del ganado caprino en Puebla

En la Figura 2 se presenta la tendencia general de la población de caprinos a nivel estatal, en donde se observa que el inventario ha crecido de manera constante a lo largo de los últimos años, a pesar de que esta actividad es descrita como una actividad poco rentable, los productores en el estado no han desistido en tomar a la caprinocultura como una opción de subsistencia.

Vargas *et al.* (2006) afirman que la producción de cabras se ha desarrollado por la disponibilidad de áreas de pastoreo y aunque se conoce que Puebla ocupa el primer lugar en inventario caprino, existen zonas bien diferenciadas en donde se ubican estos animales.

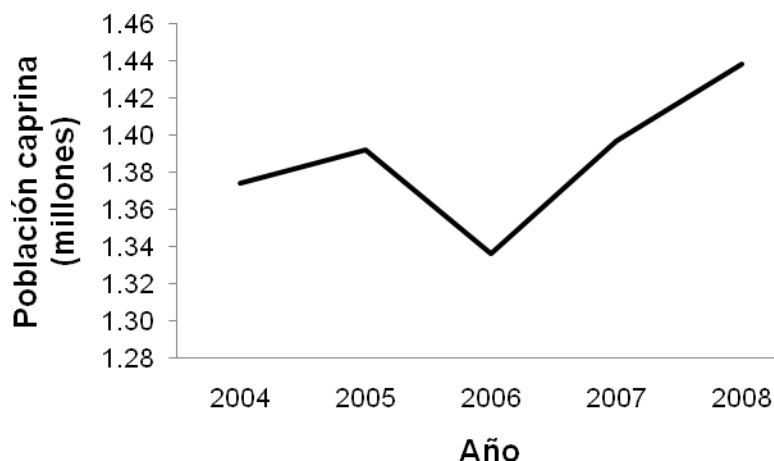


Figura 2. Comportamiento de la población de caprinos en el estado de Puebla
Fuente: FAO (2008)

4.1.3 Producción de carne de cabra

Los caprinos en México, hacen una aportación muy modesta a la producción nacional de leche y carne, dado que apenas representan el 2 y 1%, respectivamente. Los principales estados productores de carne de cabra en México son Coahuila, Oaxaca, Puebla y Guerrero, en donde de acuerdo a SIAP (2009), se genera el 62.6% de las 85,248 toneladas de carne producidas a nivel nacional con esta especie (Figura 3). Puebla ocupa el tercer lugar a nivel nacional en producción de carne de cabra, que para el 2008 alcanzó una producción de 7,165 toneladas, el nivel máximo de producción en los últimos 10 años, aportando así el 8.4% de la producción nacional.

En el estado de Puebla existen aspectos culturales en el consumo de carne de cabra, principalmente en las festividades del mes de Octubre a Noviembre, con el platillo denominado mole de cadera; otros productos típicos son el chito que se vende en los mercados regionales y la barbacoa que se acostumbra en festividades familiares y se vende en mercados locales de la región mixteca.

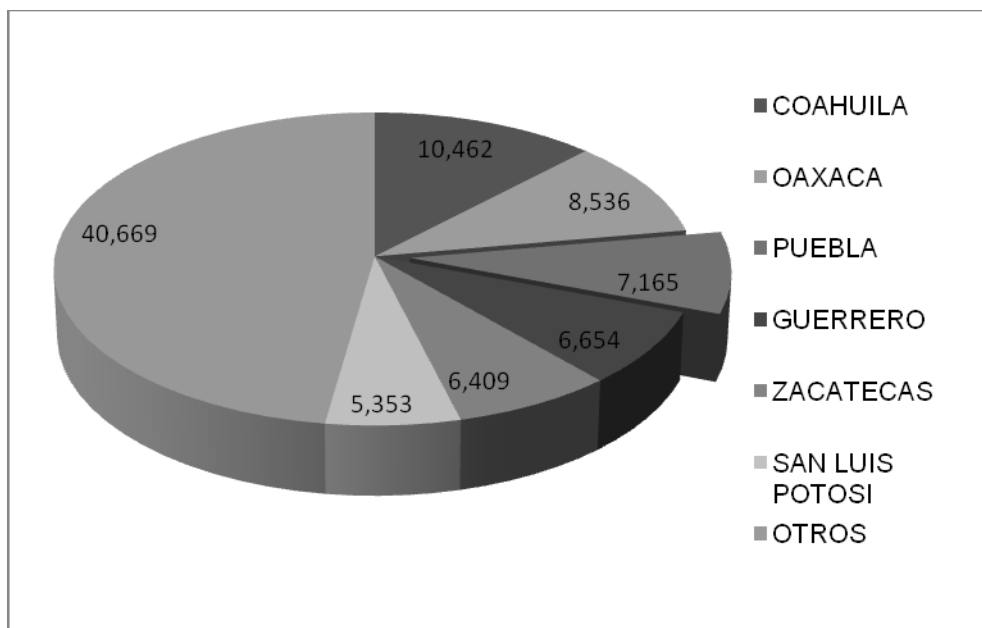


Figura 3. Principales estados productores de carne de cabra en México (SIAP, 2009)

4.1.4 Producción de leche de cabra

La leche es uno de los alimentos nutritivos más completos que ha sido recomendado por la FAO y la UNESCO, como indispensable para la nutrición de los niños. En nuestro país la producción de leche toma un interés especial por ser un producto deficitario y porque México es el principal importador de leche en polvo a nivel mundial, importando entre el 30 y 40% del consumo total.

Si ubicamos este panorama en la futura apertura comercial del TLC para éste producto, el impulso de la explotación de cabras con fines lecheros puede surgir como una de las alternativas de mayor viabilidad para el abastecimiento de este producto y/o sus derivados, para las familias campesinas de limitados recursos que habitan en regiones pobres del país.

La leche de cabra, es un producto que despierta especial interés en los consumidores por su sabor particular, pero también por ciertas cualidades nutritivas y de salud, como es su mayor digestibilidad y un mejor balance en el perfil de ácidos grasos en

comparación con la leche de vaca, que están relacionados con la prevención de cáncer y de enfermedades cardiovasculares (Wehrmüller y Riffel, 2007).

En Puebla se producen 1.78 millones de litros de leche de cabra, que representan únicamente el 1.08% de la producción nacional (SIAP, 2009), ubicándose así en la posición número 13 en producción de leche a nivel nacional, lo que refleja que a pesar del primer lugar que ocupa en inventario, los sistemas bajo los que esta actividad se desarrolla no son eficientes por predominar la producción extensiva con alimentación limitada y prácticas de manejo tradicionales, que no compiten productivamente con los estados del norte que tienen sistemas intensivos de alto nivel de tecnificación.

4.2 Materiales y métodos

4.2.1 Localización del proyecto de investigación

La SAGARPA Delegación Puebla, define administrativa y operativamente 8 Distritos de Desarrollo Rural (DDR). El presente trabajo se desarrolló en los municipios de Tepeyahualco, Oriental y San Nicolás Buenos Aires, pertenecientes al DDR No. 4 de Libres. En este Distrito se concentra el 64.3% de la producción de leche de cabra y los municipios seleccionados representan las características agroecológicas y situación de la producción de leche de cabra de la región (Cuadro 1).

Cuadro 1. Inventario caprino y producción de leche y carne en el Distrito de Desarrollo Rural de Libres, Puebla (INEGI, 2008).

Municipio	Cabezas		Leche		Carne	
	Número	%	Miles litros	%	Ton.	%
Tepeyahualco	1381	3.28	85.3	10.25	16.2	4.45
Tlachichuca	6524	15.51	84.5	10.15	16.1	4.42
Oriental	4700	11.17	47.2	5.67	18.2	5.00
San Nicolás Buenos Aires	2387	5.67	37.7	4.53	15.5	4.26

4.2.2 Descripción de la región de estudio

La región donde se realizó el estudio forma parte de los Llanos de San Juan y del declive austral de la Sierra Norte. Los Llanos de San Juan son una planicie de origen lacustre, formada por una pequeña cuenca endorreica, cuya parte más baja está ocupada por la laguna Totolcingo; en tanto que al declive austral de la Sierra Norte es el descenso de la sierra hacia los Llanos de San Juan y Llanos de Pizarro.

En esta región se presenta la transición de los climas secos de los Llanos de San Juan, a los templados de la Sierra Norte, se identifican dos climas: clima semiseco templado con lluvias en verano que se presenta al sur y clima templado subhúmedo, con lluvias en verano que se presenta en la parte septentrional y en el extremo norte.

La principal característica hidrográfica del área es la existencia de la laguna intermitente El Salado una de las zonas más deprimidas de la cuenca endorreica de los Llanos de San Juan; rodeada por una extensa área que se mantiene en inundación en la época de lluvia. Otras lagunas existentes son las de Totolcingo, la Unión y Alchichica.

Hay gran diversidad de vegetación y de uso del suelo, áreas con bosques de pino asociado con sauce, pirul u ocote, axochitl, pinoñonero, palmilla, soyate, táscate, sabino, izote, escobilla, jarilla, sauce, capulín, durazno, ciruela y chabacano en El cerro Pinto, la cumbre del cerro Pizarro, la cumbre del cerro y Las Águilas. También hay zonas de matorral desértico receptófilo que cubren laderas del cerro Pizarro, del cráter del Alchichica, el cerro Siete Cuevas, las laderas del cerro Las Águilas y parte del Malpaís. Otras plantas el zoyate, táscate, sabino, izote y maguey. También se encuentran entremezclados, en bosques de pino y en matorral desértico rosetófilo, grandes áreas de pastizal inducido, y pastizal inducido halófilo rodeando la laguna el salado (INEGI, 2008).

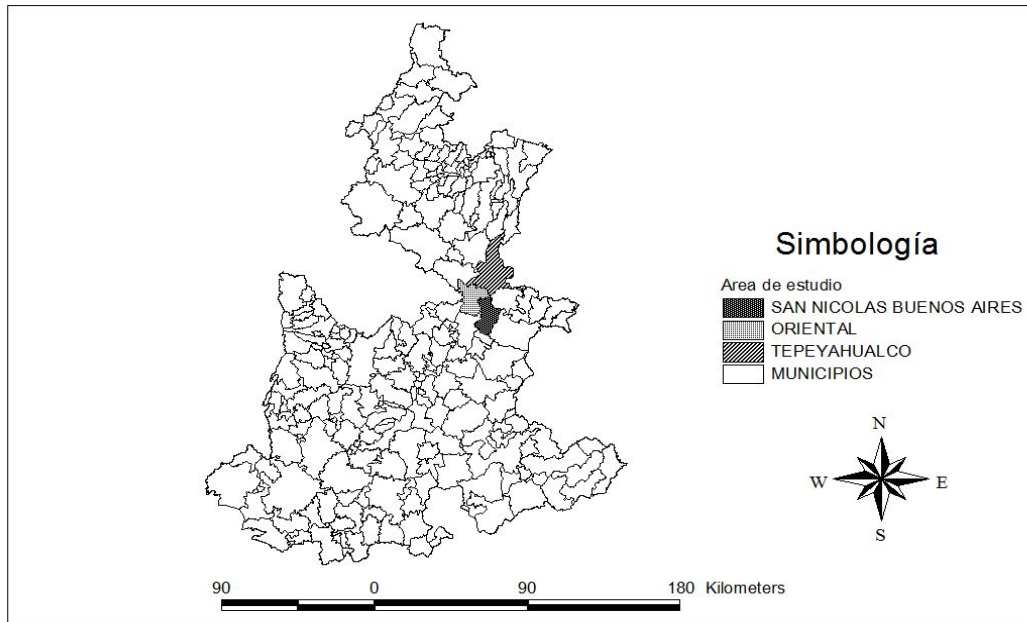


Figura 4. Ubicación del trabajo de investigación

4.3 Etapas del trabajo

El trabajo se realizó en tres etapas: a) estudio sobre los sistemas de producción caprina; b) caracterización morfoestructural de la población caprina y c) el análisis de datos y sistematización de la información para la redacción del documento final.

4.3.1 Caracterización de los sistemas de producción

Para determinar algunas atributos peculiares del sistema de producción caprino se aplicaron 51 cuestionarios en los cuales se obtuvieron datos con *escala nominal*, para conocer la ausencia o presencia de una cualidad, de *escala ordinal* para indagar estadios educativos del jefe de familia y de *escala ratio* para estimar medidas cuantitativas (Kayana *et. al.*, 2005). Previo a su aplicación, el formato del cuestionario fue revisado y aprobado por algunos expertos y pre-evaluado con un reducido grupo de productores, esto con la finalidad de hacer adecuaciones que facilitara su llenado en campo.

Los cuestionarios se aplicaron a informantes clave en las comunidades de Jalapasco, Portes Gil, Miravalles pertenecientes a los municipios de Tepeyahualco, San Nicolas Buenos Aires y Orienta respectivamente para conocer los diferentes aspectos del sistema de explotación (Arias y Alonso, 2002; Maseda *et al.*, 2004; Milán *et al.* 2005; Citlahua, 2007).

Con base a estudios previos sobre caracterización de sistemas de producción animal se eligieron algunas variables que ayudaron a conocer algunos atributos importantes del sistema de producción caprina (Vargas 2002; Arias y Alonso, 2002; Castel *et al.*, 2003; Paz *et al.*, 2008; Vázquez, 2008; Ruíz *et al.*, 2009; Valerio *et al.*, 2009). El contenido del cuestionario base se dividió en tres áreas temáticas: a) Perfil del productor, aspectos demográficos y productivos en las unidades familiares, b) actividad caprina c) factores sociales y de organización en los sistemas de producción. Para conocer el sistema de producción caprina:

Como unidad doméstico-productiva:

- Perfil del productor: edad, sexo, escolaridad
- Estructura demográfica y ocupación de la familia: integrantes, mano de obra utilizada en la caprinocultura, ingresos externos.
- Antigüedad y experiencia del productor en la actividad: años de experiencia en la actividad, principal ocupación por ingresos, principal ocupación por tiempo, años criando cabras.
- Medios de producción: tipo de tenencia de la tierra, superficie agrícola sembrada, tipos de cultivos, inventario ganadero, rendimientos de los cultivos

Como unidad de producción lechera:

- Tamaño del rebaño: número cabras, tipo genético, estructura del rebaño.
- Alimentación: tipo de alimentación, horas de pastoreo, cantidad y tipo de suplemento.

- Manejo de la reproducción: época de empadre, tipo de monta, edad a la primera monta.
- Manejo Sanitario: principales enfermedades, mortalidad, manejo preventivo y curativo.
- Instalaciones y equipos: disponibilidad de equipo e instalaciones para la ordeña, materiales del corral, tipo de bebederos y comederos.
- Producción y comercialización: productos obtenidos, producción de leche promedio diaria y mensual, estacionalidad en la producción, destino de la producción, precio a la venta y lugar de venta.
- Venta de cabritos y de pieles: edad a la venta, número de animales vendidos, lugar de la venta.

Como sistema social de producción caprina

- Capacitación: capacitación recibida, origen de la capacitación, temas de interés.
- Organización: pertenece a alguna organización, tipo de organización, años de afiliación.
- Expectativas de la producción caprina
- Importancia de la participación de la familia

4.3.2 Caracterización de la población de cabras

Para caracterizar a las cabras se utilizó la metodología descrita por Rodríguez (1990), Ribeiro (2004) y Prieto *et al.* (2006), los datos se registraron en fichas zootécnicas y posteriormente, se confeccionó la correspondiente base de datos, con ella se realizó un análisis a los estadísticos descriptivos de las variables zoométricas adaptando las variables que Hernández *et al.* (2002), Vargas (2002), Revidatti *et al.* (2007), Fernandes (2007), y Yañez *et al.* (2004) describieron.

Las variables fenotípicas estudiadas fueron (Figura 6):

- Color.- Es el color predominante en la capa del animal.
- Peso.- Son los kilogramos que el animal registra en la báscula después de 12 horas de ayuno.
- Condición corporal (CC).- Evaluación de la condición física y nutricional del animal con escala de 1= muy flaca, 2= flaca, 3=normal, 4=gorda y 5= muy gorda.
- Altura a la Cruz (ALCR).- Es la distancia del punto más elevado de la línea media de la cruz al suelo.
- Altura a la palomilla (ALPA).- Es la distancia de la tuberosidad sacra al suelo
- Perímetro torácico (PT).- Tomada alrededor de la cavidad torácica pasando la cinta métrica detrás del omóplato
- Distancia longitudinal (DLG).- Distancia entre la articulación escápulo humeral y el isquion
- Ancho de la grupa (AGR).- Distancia recta entre las dos puntas de las ancas, cuya base sólida son los ángulos externos de los ileones
- Largo de la grupa (LGR).- Distancia entre la punta del anca y la punta de la tuberosidad isquiática
- Forma de la ubre.- Se describieron tres tipos de conformación: abolsada (oval), globosa (globular) y palillera (piriforme) (Figura 5).

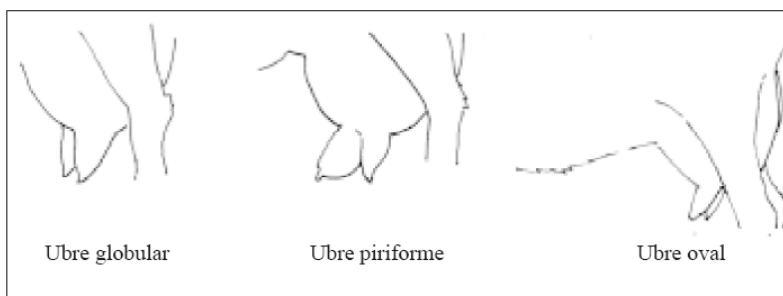


Figura 5. Tipos de ubre registradas
(Fuente: Ginés *et al.* 2005)

Las medidas cuantitativas se tomaron con ayuda de una Báscula Torrey^{MR}, cinta métrica^{MR}, compás^{MR}, escuadra y Vernier^{MR}. Por medio de observación directa se registraron datos como la forma de ubre, condición corporal y coloración de la capa.



Figura 6. Puntos de referencia para la medición corporal y determinación de la morfoestructura en caprinos

Las variables cuantitativas obtenidas por conocimiento del productor fueron:

- Raza.- Esta fue registrada con base a la percepción del productor, aún reconociendo que no se trataba de razas puras. El productor define la raza principalmente al color del animal y no a los estándares raciales.
- Edad.- Años de vida del animal (se corroboró con la dentición)
- Número de partos.- Pariciones registradas por animal
- Fecha del último parto.- Mes de la última parición
- Nivel de producción.- Promedio de litros de leche producidos por cabra

4.3.3 Análisis de la información

Con la información recabada se generaron dos bases de datos, una con las variables de los sistemas de producción y otra con las variables de las cabras; dichos datos fueron capturados en Excel de donde se exportaron para los análisis posteriores. Los análisis estadísticos se realizaron en el paquete estadístico SAS (SAS, 2003). A todas las variables se les determinaron sus estadísticos descriptivos: media, error estándar, rango, frecuencias, mínimos y máximos. El análisis univariado y de correlación, se realizaron para reconocer el grado de asociación entre variables.

4.3.3.1 Análisis de la información de la unidad de producción

El procedimiento estadístico para la agrupación de las unidades de producción correspondió al aplicado por la Red Internacional de Metodologías de Investigación en Sistemas de Producción (Berdegué *et al.*, 1990).

El primer criterio de selección de las variables fue dado principalmente por la elección del método de análisis más apropiado para el objetivo del estudio y sus exigencias en la escala de medida.

La segunda etapa puede considerarse como exploratoria puesto que al calcular la media, la desviación estándar y la varianza se logra una primera aproximación estadística. El criterio definido en dicha etapa es eliminar todas aquellas variables que no tengan suficiente varianza, ya que al tener una variable con escaso coeficiente de variación no tiene capacidad discriminadora, es decir que dicha variable tiene un comportamiento muy homogéneo para el grupo de productores que se está analizando. El valor de corte para que una variable no sea eliminada es arbitrario, sin embargo, es un criterio común seleccionar aquella variable con un 50% de coeficiente de variación. Finalmente quedaron descriptores definidos por las siguientes características: a) ser variables cuantitativas, b) tener cierta capacidad discriminadora, c) tener una escasa correlación entre sí, y d) ser expresiones relevantes de la estructura, el funcionamiento y los objetivos de los sistemas de producción.

El propósito del análisis factorial fue para conocer si las variables estudiadas tienen patrones de relación entre sí, tales que se pudieran dividir en grupos o subconjuntos de variables, para aplicarlo en el entorno de Windows se utilizó el procedimiento FACTOR del SAS (SAS, 2003).

Los factores se numeraron en forma arbitraria; de acuerdo a la salida del ordenador, se determinaron la o las variables que estuvieran muy relacionadas con cada uno de los factores, y la interpretación de cada uno se realizó considerando las correlaciones de los factores y también se tuvo en cuenta si las correlaciones eran positivas o negativas.

4.3.3.2 Análisis estadístico de la población de cabras

Para el análisis estadístico de las cabras se obtuvieron los estadísticos descriptivos de las variables fenotípicas (medias, desviación estándar y coeficientes de variación por el procedimiento means) y de los morfológicos (frecuencias relativas mediante el procedimiento freq). Mediante el procedimiento stepdisc se seleccionaron aquellas variables cuantitativas con mayor poder discriminante.

La selección de variables, para analizar el sistema de producción caprina, fue por análisis estadístico exploratorio y por eliminación de variables con menor varianza por no ser útil para análisis discriminatorio. El valor para no eliminar una variable fue un coeficiente de variación del 50% el coeficiente de correlación. Al final quedaron variables cuantitativas útiles para hacer análisis discriminatorio y con baja o nula correlación entre ellas que ayudaron a cumplir con la caracterización del sistema de producción caprina.

Los análisis discriminantes se realizaron con el SAS (SAS, 2003) utilizando el modelo DISCRIM y se utilizó para generar reglas con las que se clasificó a la población de cabras.

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. Los vectores interesantes son los coeficientes

canónicos en bruto, que se usaron para definir las funciones canónicas a partir de los datos no estandarizados para la población de cabras (variables zoométricas). Con las funciones canónicas fue posible proyectar las calificaciones de la población de cabras sobre el espacio canónico bidimensional, en unidades estandarizadas (Vargas, 2002). El análisis cluster se realizó con el procedimiento clus del SAS (2003).

V. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en dos apartados, en el primero se describe la caracterización de los sistemas de producción, en el segundo apartado se hace referencia a las características de la población caprina.

5.1 Caracterización del sistema de producción

En este apartado se presenta la información correspondiente a las unidades de producción caprina en la región de Libres, Puebla; donde se presentan las características de la familia, el perfil del productor y de las explotaciones caprinas.

5.1.1. La familia

Las familias que habitan en la unidad de producción son en promedio de 5 integrantes, tres son dependientes económicos directos del productor y uno permanece en la unidad de producción para generar ingresos complementarios. En la figura 7 se muestra la frecuencia absoluta para integrantes de la familia y dependientes económicos en las unidades de producción caprina (UPC). El 64.7% de las unidades de producción caprina tienen de 4 a 6 integrantes, frecuentemente son 4 individuos (25.5%). Similar frecuencia relativa fue calculada para la cordillera del Tentzo Puebla (Vargas, 2002) y para la Mixteca oaxaqueña (Silva, 1988). Para la Mixteca oaxaqueña se reportó una frecuencia relativa del 51.5% de familias con 3 a 6 integrantes. En este estudio, la frecuencia absoluta para las unidades de producción caprina con 2 a 5 dependientes económicos directos del productor fue del 52.3%, predominando 2 dependientes (23.5%). En general menos de 3 personas, incluyendo al productor, participan en el proceso de producción de cabras lecheras

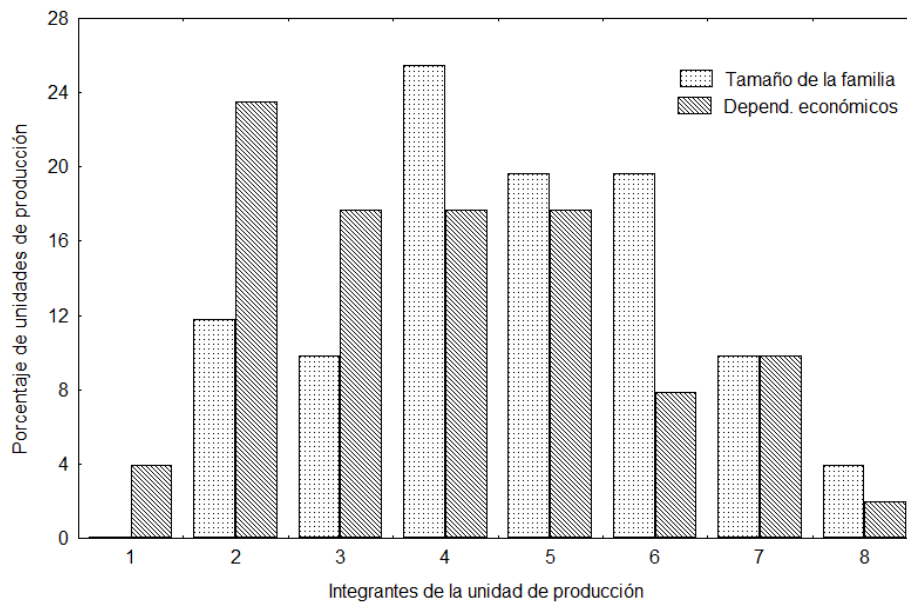


Figura 7. Tamaño de la familia y número de dependientes económicos en las unidades de producción caprinas de la región de Libres.

5.1.2 Perfil del productor

De los 51 productores de cabras entrevistados, responsables de los rebaños, la mayoría fueron hombres (82.35% hombres vs. 17.65% mujeres). Algunos estudios revelan que la participación de la mujer en los sistemas de producción familiar está en función de la especie animal que se cría y a la facilidad de manejo de la misma. Generalmente participan activamente en el proceso de producción y toma de decisiones en la cría de aves (Lázaro, 2009).

Las familias de las unidades de producción caprina son una unidad sólida por tener un compromiso civil y religioso que los une fuertemente (88.24% casados vs. 9.8 % solteros y 1.96% viudos). El titular de la explotación es un adulto maduro con edad promedio de 44 años (rango de 19 a 84 años, Figura 8).

Al separar los responsables de las unidades de producción caprina se detectó que las mujeres son 8 años mayores a los hombres y que se responsabilizan de las tomas de decisiones cuando los hombres emigran en busca de oportunidades de

trabajo. En general, quienes toman las decisiones son personas en edad económicamente productiva (<50 años), como suele ocurrir en actividades agropecuarias similares de otros lugares (Silva, 1988; Suzuki *et al.*, 2005; Valerio *et al.*, 2009).

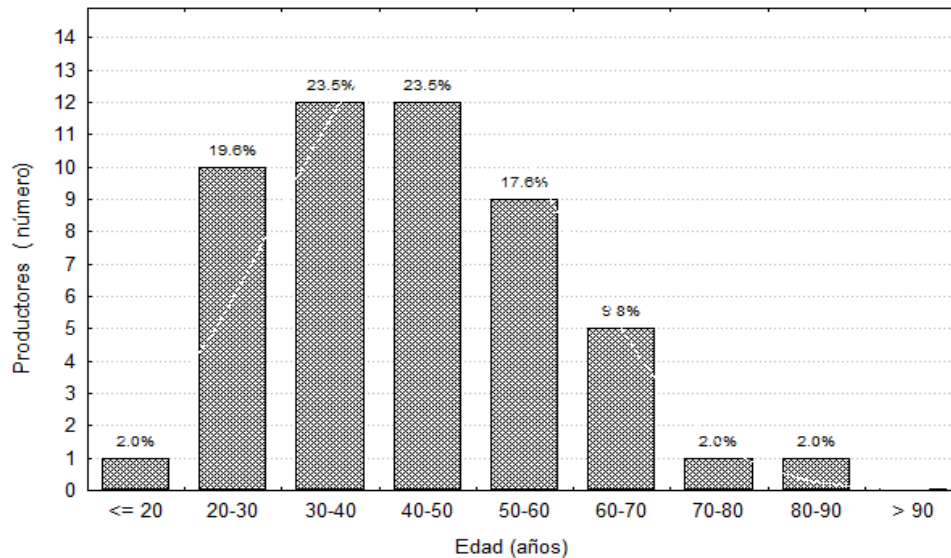


Figura 8. Distribución de edades de productores de cabras lecheras en la región de Libres Puebla.

La escolaridad es un factor social que facilita o dificulta la innovación del actual sistema de producción caprina, por lo que es conveniente conocer el nivel de estudios para planificar el proceso de comunicación de conocimiento y las estrategias de mejora el proceso de producción. El nivel de escolaridad promedio es de 5.2 años, muy pocos productores no asistieron a la escuela (12%) y de los que estudiaron muy pocos cursaron el nivel secundaria (19.61%). El nivel educativo de primaria es común para la mayoría de los propietarios de los sistemas de producción agropecuarios (Silva, 1988; Meert *et al.*, 2005; Morlán *et al.*, 2006; Vázquez, 2008), situación que explica la lenta o escasa mejora del proceso de producción del sistema de producción en la región de Libres-Puebla. Además la mayoría de los productores no sabe leer y escribir (88%) por lo que promover la innovación tecnológica del sistema de producción caprina por medio de folletos y presentaciones visuales cargadas de texto es una estrategia poco efectiva.

Al igual que en otras situaciones de la Sierra Norte de Puebla (Vázquez, 2008) y de la Región nor-poniente del estado de Tlaxcala (Galaviz, 2009) y países centroamericanos en la producción de ovinos y caprinos (Valerio *et al.* 2009)., los propietarios del sistemas de producción caprina en la región de Libres-Puebla, han dedicado menos de 20 años (17.5 años) a la cría de cabras. Así que, todo el conocimiento que los productores poseen sobre las actividades a realizar en el proceso de producción es producto de la experiencia. Además, durante su vida biológica y tiempo dedicado a la cría de cabras han convivido con situaciones técnicamente problemáticas por lo que las han aceptado como normales y como parte de su vida cotidiana. En la Figura 9, se presenta la frecuencia relativa para el tiempo de experiencia en la cría de cabras. El 27.45% recién se iniciaron en la cría de cabras (≤ 5 años), sin embargo la mayoría es experto en la cría de cabras según su entendimiento y conocimiento empírico (43.12%); por lo que las estrategias de desarrollo para el sistema de producción deben contener un conocimiento de utilidad práctica para este tipo de personas pragmáticas.

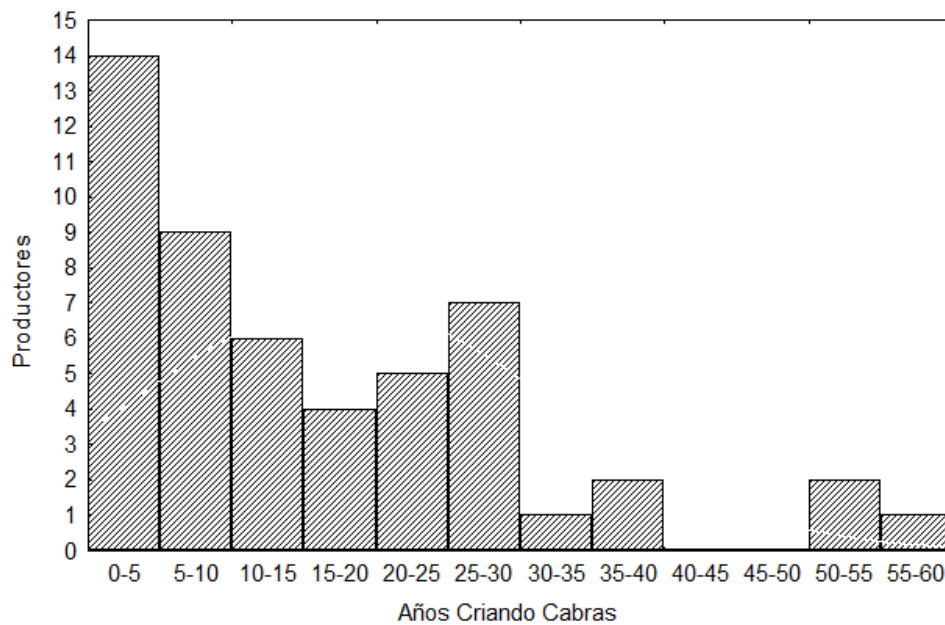


Figura 9. Experiencia en la cría de cabras (años) del Distrito de Libres, Puebla.

El nivel de educativo de las cónyuges, es similar a los propietarios. Muy pocas no fueron a la escuela (20%) y las que fueron solo estudiaron el nivel primaria (60%) y secundaria (10%). El trabajo que realizan es dentro de la casa habitación (86.67%), con poco apoyo en las labores agrícolas (6.67%) y fuera de casa para complementar el ingreso familiar (4.44%).

5.1.3 Recursos productivos

5.1.3.1 Tierra

Las unidades de producción caprina en la región de Libres-Puebla poseen, en promedio, 5.15 has que destinan a la agricultura, pero hay una amplia variabilidad en la superficie agrícola que poseen las unidades de producción caprina (1 a 16.5 ha, Figura 10). No se pudo identificar la razón de tal diferencia entre las unidades de producción, pero al parecer para algunos productores no son suficientes 5 has para asegurar suficiente ingreso económico para satisfacer las necesidades básicas de de la familia campesina, por lo que parece razonable pensar que algunos productores aprovechan oportunidades para adquirir tierras agrícolas. El principal tipo de tenencia de la tierra es el ejidal (92.47%) y las tierras se cultivan solo durante la temporada de lluvias (88.17% temporal vs. 11.83% riego).

Los propietarios del sistemas de producción caprina cultivan principalmente maíz (57.41%) seguido de frijol (25%), y cosechan, en promedio, 1 y 0.8 ton de grano /ha respectivamente. Pocos siembran alfalfa (8.33%) y avena (6.48%) como alimento para las cabras y haba (2.78%) para consumo familiar. Casi todo el grano y todo el forraje se consume en la unidad de producción caprina y muy poco se vende en el mercado local y regional (10%). La agricultura es una actividad primaria común en los sistemas de producción pecuarios (Vargas, 2004; Milán, 2005; Vázquez, 2008) por lo que es difícil separarla de cualquier estrategia sugerida para mejorar de la cría de cabras.

Existe una relación agricultura de temporal de pequeña escala y la cría de cabras similar a la reportada por Silva (1988), para la mixteca oaxaqueña alta. En este binomio agricultura-cabras la actividad primaria principal es la agricultura con un alto riesgo para

la madurez fisiológica del maíz por la escasa e irregular distribución de las lluvias, las heladas tempranas y terrenos de baja fertilidad. El grano de maíz sirve de alimento para la familia campesina y para obtener ingresos económico, mientras que el rastrojo sirve de alimento para las cabras (Silva, 1988; Vargas, 2004; Morlán *et al.*, 2006; Vázquez, 2008; Galaviz, 2009).

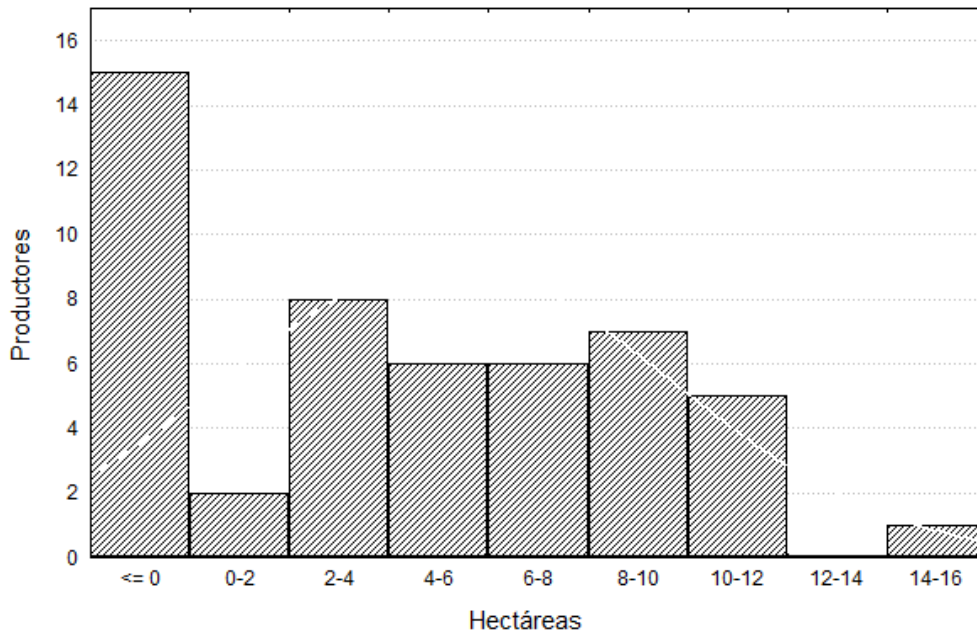


Figura 10. Hectáreas por productor de la región de Libres, Puebla.

La agricultura aún conserva actividades tradicionales como la tracción animal para la preparación de la tierra de labor (96.08%) y muy pocas han tratado de mecanizar las labores agrícolas (3.92%) como la preparación de terreno para la siembra. Muy pocos productores disponen de una bodega (9.8%) y transporte para apoyar las actividades agrícolas (23.53%). Finalmente la mayoría de los productores desconoce los costos de producir maíz y/o frijol (81.08%).

5.1.3.2 Ganadería

Aunque la ganadería en la región de Libres-Puebla es diversificada, las cabras lecheras son preferidas por la mayoría de los productores entrevistados (Cuadro 2), así como los animales de trabajo (58.81%) por los beneficios económicos y la necesidad de fuerza de tracción y transporte. Otras especies animales que se encuentran en las unidades de producción son aves (43.14%), ovinos (23.53%), bovinos (19.61%) y cerdos (13.70%) para complementar la dieta familiar (leche, carne y huevo), asegurar un ingreso económico en caso de ser necesario y para festejos en ocasiones especiales.

Cuadro 2. Población ganadera en los sistemas de producción de la región de Libres, Puebla.

Especie	N	Animales (número) Media±DS	Mín.	Máx.	Productos	Destino
Bovinos	10	1.90±0.99	1	4	Leche	Venta (50%) Autoconsumo (40%)
Ovinos	12	5.08±4.44	1	17	Carne	Venta (16.67%) Autoconsumo (83.3%)
Caprinos	51	51.78±28.3	4	135	Leche	Venta (94.12%) Autoconsumo (5.88%)
Aves	22	5.27±4.25	1	15	Carne y huevo	Autoconsumo
Cerdos	7	2.00±1.41	1	5	Carne	Autoconsumo
Animales de trabajo	30	2.33±0.88	1	5	Fuerza de trabajo	Tracción y transporte

N, número de explotaciones; DS desviación estándar; Mín. mínimos; Máx. máximos.

La ganadería es la fuente de ingresos secundaria posiblemente debido a que los propietarios de los sistemas de producción caprina han comprendido, por conocimiento empírico, los riesgos de cultivar maíz y frijol a causa de eventos climáticos y situaciones de mercado (Devendra, 1994). Aunque la agricultura es la principal

actividad comparada con la cría de cabras, no existe una verdadera especialización, sino un verdadero binomio agricultura-cría de cabras, como una estrategia de asegurar alimento e ingreso económico para la familia campesina (Vargas, 2002). La presencia de diversas especies animales en los sistemas agricultura-ganadería parece ser común México (Vargas., 2002; Silva, 1988; Arias y Alonso, 2002; Paz, 2003) y algunas partes de Argentina y España (Tejón *et al.*, 1995).

5.1.3.3 Mano de obra

Aunque las esposas de los productores se dedican a labores domésticas, la mayoría de ellas dedican, en promedio, 4 horas a procesar la leche de cabra (73.33%). En este tiempo las mujeres elaboran queso tipo artesanal (48.57% de las mujeres) y atienden al rebaño de cabras cuando está en confinamiento (45.71%). La cría de cabras lecheras requieren más participación de las mujeres que las cabras para carne (29%, Vargas, 2002) debido a la diferencia de productos obtenidos.

También participa al menos un hijo con 5.29 horas diarias, en promedio, dirigiendo el rebaño a las áreas de pastoreo y cuidándolo durante esta actividad (91.67%), así como al cuidado general del rebaño de cabras durante su confinamiento en el corral de resguardo nocturno (8.33%). Algunos cuidan el rebaño de cabras después de su regreso de clases (50%) y otros solo cuidan el rebaño de cabras, sin ir a la escuela (37.5%), pero lograron obtener una educación primaria (43.48%) o secundaria (56.52%). En resumen la participación de algunos miembros de la familia en la cría de cabras es fundamental para su existencia, como ocurre en algunos lugares de España (García *et al.*, 2008).

5.1.3.4 Actividades productivas en el sistema

Las principales actividades productivas dentro de la unidad de producción caprina en función de los ingresos generados y por el tiempo destinado a ellas son: el 19.61% de los productores respondió que con la agricultura obtiene mayores ingresos, el 76.47%

considera como la más importante a la ganadería y el 3.92% otra actividad (empleado o comerciante). La principal actividad productiva por el tiempo dedicado es la caprinocultura ya que ocupa el primer lugar en el 70.59% de los encuestados, a decir de los productores la carga de trabajo para la cría de cabras es constante a lo largo de todo el año, aunque teóricamente la actividad para este tipo de sistemas se concentra durante las pariciones y los meses posteriores al parto. La apreciación de los productores está basada en que el cuidado de los animales y las prácticas de manejo se realizan a diario “sin días de descanso o días festivos”; esto es contrario a la carga de trabajo que para los productores representa la agricultura, ya que en esta actividad reconocen el periodo de mayor carga de trabajo a los meses que van de marzo a julio, meses en los cuales se prepara la tierra, se siembra y se realizan las labores correspondientes (Figura 11). Por otra parte el 17.65% no encuentra diferencias por tiempo que dedica a ambas actividades, aunque el 9.8% reconoció a la agricultura como la actividad que mayor tiempo requiere, y generalmente mayor número de hectáreas (>5.15).

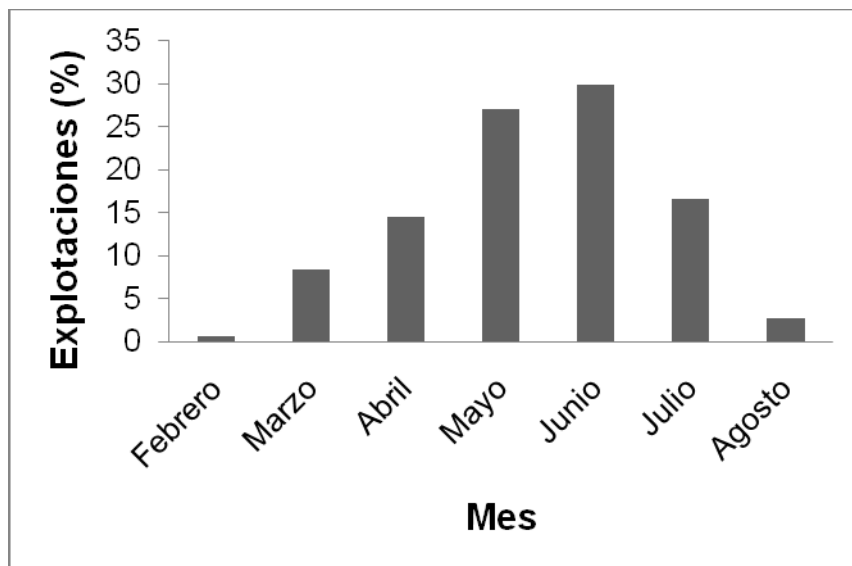


Figura 11. Distribución de la carga de trabajo agrícola a lo largo del año en el Distrito de Desarrollo Rural de Libres, Puebla.

Sólo el 1.96% de los productores ocupa la mayor parte de su tiempo en alguna otra actividad. Más de la mitad de los productores (56.86%) consideran que trabajar con las cabras es una actividad con mayor futuro que con la agricultura, al contrario de lo que la minoría piensa acerca de la agricultura (5.88%), y el 37.25% no mostró diferencias en cuanto a las expectativas que se tiene de ambas actividades, dichos resultados permiten reconocer que a pesar de las críticas que se realizan sobre la caprinocultura como una actividad poco importante, para los responsables de los sistemas de producción sigue siendo una alternativa de subsistencia .

En pocas unidades de producción caprina se detectó que algún integrante de la familia trabaja fuera de la unidad de producción para mejorar la economía de la familia (16.69%), como empleado (50%) o comerciante (50%), tanto dentro de la comunidad (37.5%) o fuera de ella (62.5%). El ingreso mensual promedio de \$4187.5. Este ingreso complementario contempla únicamente al generado por el trabajo extrafinca de la región y no así a los ingresos de los familiares que se encuentran en el extranjero generando divisas.

5.2 Actividad caprina

5.2.1 Tamaño del rebaño

En la Figura 12 se puede observar que en la mayoría de las explotaciones (80.39%), el tamaño del rebaño es menor a 60 animales, siendo el intervalo de 20 a 40 el de mayor frecuencia (31.37%), seguido por el intervalo de 40 a 60 (27.45%), concentrando ambos el 58.82% del tamaño de rebaño caprino más frecuente. Este resultado coincide con el reportado por Vargas (2002), quien señala que los rebaños están conformados por un número de animales de entre 20 y 40 en la región de la Cordillera del Tentzo, Puebla. De igual forma, Arias y Alonso (2002) citan que los rebaños están compuestos en su mayoría por 20 a 40 cabras y de 40 a 60. Sin embargo, Ruíz *et al.* (1992) reportan que los rebaños se conforman de entre 150 y 500 cabras en el estado de Coahuila y Morlán *et al.* (2006) encontraron que los rebaños de cabras están

conformados por 60 a 170 animales y por otra parte Valerio *et al.* (2009) citan un rebaño conformado por 225.6 animales.

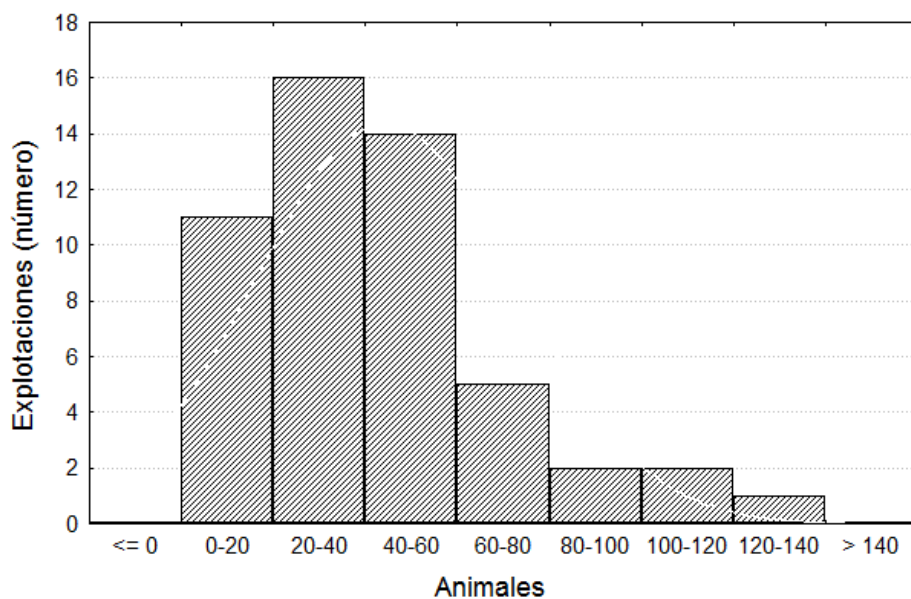


Figura 12. Número de cabras por explotación en los sistemas de producción de la región de Libres, Puebla.

5.2.2 Estructura del rebaño

En el Cuadro 3, se observa que los rebaños están compuestos principalmente por cabras adultas de más de un parto, otro grupo importante lo conforman cabras en su primer año de vida productiva (primales) y que no coincide estrictamente con su primer año de edad. Las crías hembras forman en su conjunto parte importante de la estructura del rebaño puesto que serán los reemplazos para el rebaño así como el incremento en el número de animales que conformen el rebaño caprino. Considerando un promedio de cabras de 29 en los rebaños y que las cabras primales son el futuro reemplazo, entonces se estima una tasa de reemplazo del 38% superior al 25% técnicamente recomendado, así que las hembras primales cumplen las dos funciones antes señaladas.

Definitivamente las crías hembras son más importantes para el productor que las crías macho y esto se debe primordialmente a que la finalidad de los sistemas de producción de cabras en la región es para la producción de leche por lo que los

cabritos machos son vendidos en los primeros días de vida, no excediendo su presencia en el rebaño mas allá de 45 días, lo anterior es contrario a lo reportado por García *et al.* (1992) y Vargas (2002), debido a que los sistemas que estos mismos autores describen son con fines de producción de carne para abasto. También del cuadro se deduce que es insuficiente el número de sementales presentes en la región puesto que no todas las unidades de producción cuentan con semental propio y sólo en el 66.66% de ellas se tiene presente este tipo de animales en el rebaño. Los sementales son prestados o rentados a los rebaños que no tienen más de 26 cabras; lo que representa una oportunidad de considerar una estrategia para la introducción de sementales que mejoren la calidad genética de las cabras lecheras.

Cuadro 3. Estructura general del rebaño al momento del estudio (Mayo, Junio, Julio), en la región de Libres, Puebla.

Variable	Número de Observaciones	Desviación			
		Media	estándar	Mínimo	Máximo
Cabras adultas (número)	51	29.43	19.47	4	87
Primalas (número)	51	11.43	8.81	0	40
Crías hembras (número)	51	9.57	8.14	0	40
Crías machos (número)	51	0.31	0.95	0	4
Semental (número)	51	1.04	0.94	0	3

5.2.3 Alimentación

5.2.3.1 Pastoreo

Así como lo han reportado otros autores (Mora, 1985; Arbiza, 1986; Vargas; 2002), la principal fuente de alimentación para el ganado caprino manejado bajo el sistema extensivo o semi-intensivo, lo constituye la vegetación nativa de los agostaderos, en el presente estudio se encontró que el 88.24% de las explotaciones pastorean a sus cabras. El pastoreo se realiza en agostaderos comunales y caminos, durante la época de lluvias y en las áreas agrícolas después de la cosecha, donde se aprovechan los esquilmos y la hierba que nace con la humedad residual del terreno. El tiempo diario de pastoreo fue de 8 horas, dato que coincide con lo señalado por Silva (1988), Somlo

et al. (1990), Arias y Alonso (2002), se relaciona con un marcado sobrepastoreo de las áreas comunales.

En el 40% de las explotaciones el productor se encarga del cuidado durante el pastoreo, en el 17.78% de ellas es el hijo, en 4.44% la esposa y en el 37.78% se contrata una persona.

5.2.3.2 Suplementación

En el 76.47% de las explotaciones se les proporciona en promedio 370 gramos de grano de maíz y 550 gramos de rastrojo a las cabras, que se produce en la misma unidad de producción (94.87%) y sólo un bajo número de explotaciones lo compran (5.13%), esto coincide con los datos citados por García *et al.* (1992) y Vargas (2002), estudios en los cuales se menciona que los productores utilizan los insumos producidos en la misma unidad de producción.

La mayor disponibilidad de forraje comienza a partir del mes de mayo prolongándose hasta noviembre, esto debido a que de mayo a septiembre se presentan las lluvias; de diciembre a marzo se considera el periodo de “secas”, es decir donde se presenta la escasez de forraje. Es para este momento, que se hace un mayor uso de suplementos los que consisten principalmente en rastrojo y grano de maíz, heno de avena y alfalfa.

La época crítica para la alimentación de las cabras es durante los meses de marzo, abril y mayo, meses durante los cuales prácticamente se termina el forraje disponible para el pastoreo y cuando se preparan los terrenos para la siembra de cultivos de temporal y a los animales se les impide acceder a los terrenos de cultivo para consumir los restos de esquilmos agrícolas, además de que los suplementos se terminan y por consecuencia la alimentación para todos los animales es restringida. Por lo tanto, el tema de alimentación debe ser considerado dentro de las estrategias de mejora del proceso de producción de leche de cabras.

5.2.3.3 Alimentación de las crías

Los cabritos machos son amamantados dos veces por día en el 78.43% de las explotaciones hasta el día de la venta, que es en promedio a los 35.35 días de edad con 8.03 kg de peso vivo. Las crías hembras que se quedan en el rebaño como reemplazo se destetan en forma natural a los 147.45 días de edad en promedio con 14.61 kg de peso. A este tipo de destete se le califica como natural y contrasta con destetes tempranos de 45 a 90 días para sistemas de producción caprina intensivos (Torres *et al.*, 2008) o de 3 o 4 meses para algunos SPC extensivos de Guerrero (Mora, 1985). Una característica de este destete natural es que las cabritas se alimentan de leche y de vegetación nativa que colecta durante el pastoreo. Las cabras consumen leche con cierta frecuencia durante su actividad de pastoreo, el amamantamiento va siendo menos importante con el avance en la edad de la cabrita y por razones biológicas atribuibles a la condición fisiológica de la madre que limita la síntesis de leche (Silva, 1988).

5.2.4 Sanidad

5.2.4.1 Principales enfermedades

La diarrea y neumonía fueron considerados como los problemas sanitarios de mayor importancia, incidiendo en el 90.90% de las explotaciones. Fue difícil determinar las consecuencias de estas enfermedades sobre los parámetros de interés económico para los productores de cabras, pero es de esperarse que su influencia sea negativa sobre el potencial genético de las cabras para producir leche (Salinas *et al.*, 1999) situación de la cual parece no estar consiente el productor, quizás por no asociarlo a la disminución de la posible ganancia económica por venta de leche (Silva, 1988), o simplemente porque no ve al sistema de producción caprina como una entidad económica debido al nivel de estudios que posee.

Muy pocos propietarios de los sistemas de producción de la región de Libres-Puebla, tienen un programa de vacunación contra enfermedades, quizás por el desconocimiento del grado de infestación y la proporción de animales con cargas parasitarias problemáticas para la salud de la cabra y producción de leche. Es de esperarse una alta proporción de cabras con parásitos gastrointestinales y pulmonares como se reporta para sistemas caprinos de la cordillera de Tentzo, Puebla (80%, Vargas, 2002) y de la mixteca oaxaqueña alta (Silva, 1988). Quizás existen problemas sanitarios que escapan a la percepción de los productores considerando que el plano nutricional de las cabras no es uniforme en el año, que el corral de alojamiento está mal diseñado y la exposición de las crías a cambios bruscos de temperatura e incidencia de lluvias la estación de cría. En otros casos los productores parecen estar más identificados con las condiciones de sus rebaños que pueden darse cuenta de los efectos económicos de las enfermedades (García *et al.*, 1992; Ruíz *et al.*, 1992).

Por disposición oficial aceptan vacunar sus cabras contra Brucella en temporada de campaña dirigida por el programa de Fomento de Sanidad Animal una vez al año.

5.2.4.2 Parásitos

Los productores de cabras utilizan el closantil (51.28%) e ivermectina (12.82%) que son productos veterinarios recomendados para el control de *faciola hepática* (closantil) y nematodos intestinales y pulmonares, y parásitos externo como piojo y sarna (ivermetina). La mayoría de los productores desparasitan todo el rebaño (97.44% vs. 2.56% solo cabras adultas) a un costo promedio es de \$ 2.94 por dosis aplicada. La frecuencia más común de aplicación de los productos veterinarios es dos veces al año (61.54% vs. 38.46% una vez al año). El desparasitante es aplicado en un 66.67% por el productor y en el resto de las explotaciones lo aplica un prestador de servicios.

En un estudio realizado por Hernández (2009) para determinar la incidencia de parásitos gastrointestinales en ganado caprino en los municipios de Oriental y Tepeyahualco encontró que el 98% de las cabras están parasitadas y que los

principales parásitos en dicha región son *Trichostrongylus spp.*, *Eimeria spp.* (Coccidia) y *Moniezia spp.*

Para el caso de Arias y Alonso (2002) en un estudio realizado en Argentina no se aplica un programa sanitario formal aunque reciben asistencia veterinaria ocasional. En México, Vargas (2002) reporta que el 70 % del control de las enfermedades se realiza por el productor y el 87.5% de ellos se encarga de la desparasitación. Por su parte Morlán *et al.* (2006) señalan que sólo el 20% de los sistemas de producción recurren a la asistencia técnica en casos de enfermedades y Silva (1988) reporta que el 86.5% no busca el apoyo de un técnico debido a la distancia y el costo de transporte. El alto costo que implica la consulta y los medicamentos y el bajo valor unitario de la cabra no permite solventar los gastos que ocasiona las medidas sanitarias de prevención y por último, quizá el de mayor importancia es el conocimiento que tienen los productores para curar a sus animales a un menor costo.

5.2.4.3 Mortalidad

El grupo de cabras que mueren con mayor frecuencia son las crías de pocos días de nacida (44%) y cabras adultas (44%), (Figura 13).

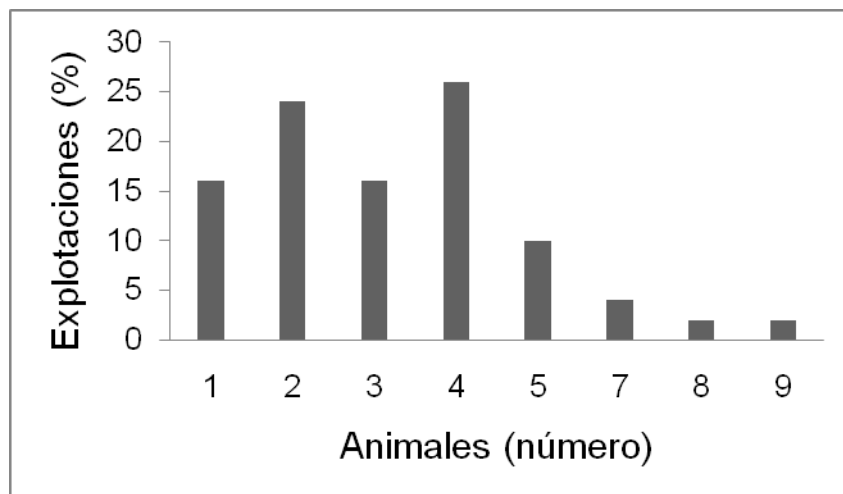


Figura 13. Número de caprinos muertos por año por rebaño en la región de Libres, Puebla.

Estas muertes se presentan con mayor frecuencia en época de frío (62%); lo mismo sucede en el sistema agrosilvopastoril para carne, ya que Vargas (2002) observó que es principalmente en el invierno y principio de primavera cuando se acumula el mayor porcentaje de muertes (82.8%), que se atribuye a tres causas fundamentales: bajas temperaturas, escasos de forraje y la presencia de partos en la época seca del año.

La principal causa de muerte en los caprinos es la neumonía (Figura 14), esto es atribuible a la época de pariciones, ya que regularmente las crías nacen en época de frío, con bajo peso y en instalaciones deficientes.

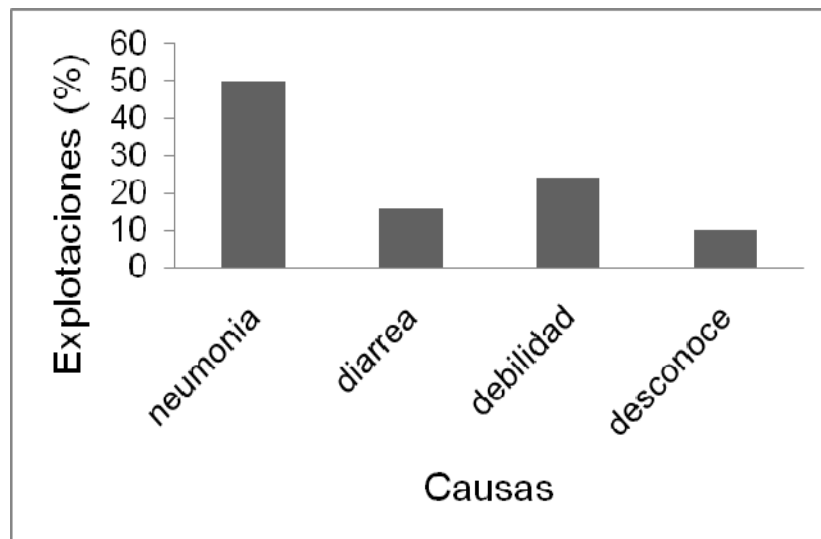


Figura 14. Principales causas de muerte en los sistemas de producción caprina en la región de Libres, Puebla.

5.2.5 Reproducción

En los sistemas de producción presentes en la región de estudio el primer empadre se realiza a los 17.33 meses de edad con 34.43 kg de peso vivo. Este difiere de los reportados por Silva (1988) (11 meses y 20 kilos); Ruíz (1992) (11-13 meses); Vargas (2002) (9-11 meses y 19.8 kg de peso) y Torres *et al.* (2008) (14 meses con 30 a 35 kg de peso). La edad al primer empadre es afectada por las condiciones de

alimentación de los animales durante su desarrollo, por lo que mientras mayor sea la restricción alimenticia mayor será la edad en que se inicie la etapa reproductiva.

Los meses de mayor actividad reproductiva son Junio, Julio y Agosto (Figura 15), y como consecuencia la temporada de partos ocurre en los meses de noviembre, diciembre y enero, cuando la incidencia de bajas temperaturas y escasas de alimento de alta calidad proteínica y energética son comunes. En un estudio realizado en San Luis Potosí se encontró que las pariciones son en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre (Morlán *et al.*, 2006).

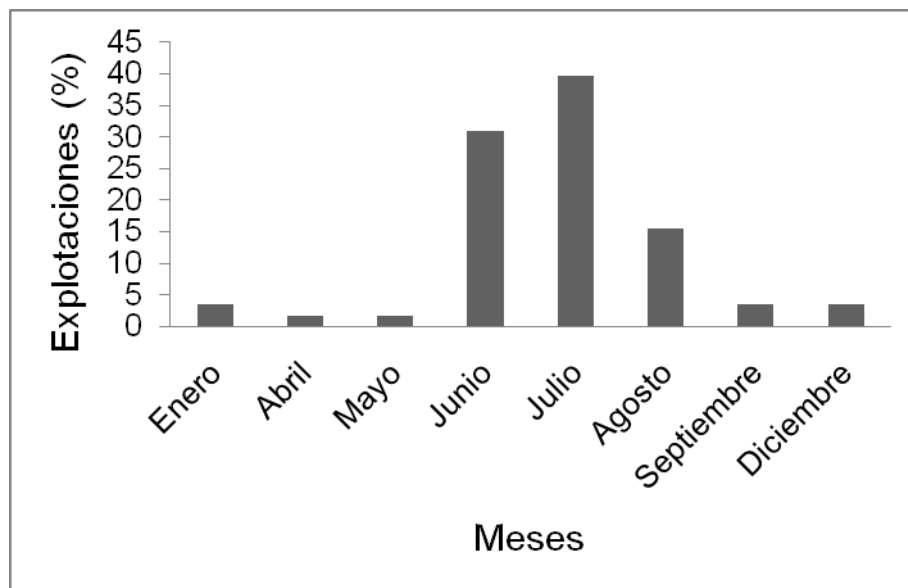


Figura 15. Meses de empadre en la región de Libres, Puebla.

En el 98% de las explotaciones se tiene solo un parto por año como lo encontraron Paz (2003), Morlán *et al.* (2006) y Torres *et al.* (2008), pero algunos reportes han documentado que es posible que las cabras tengan tres partos en dos años (Baró, 1984; Silva, 1988; García, 1992, Ruíz, 1992; Tejón, 1995; Vargas 2002).

Se estimó que las crías nacen con un peso promedio de 2.66 kg, sin embargo fue difícil obtener un dato que represente la población de crías nacidas al año debido a que la mayoría de los productores no registran este parámetro de interés económico

(70.59%). El peso al nacer parece ser el normalmente esperado en este tipo de sistemas de producción caprina para leche, los que se reportan peso al nacer entre 1.5 y 3.3 kg (Torres *et al.*, 2008; Merlos *et al.*, 2008).

La vida productiva de las cabras lecheras del sistema de producción caprina en la región de Libres-Puebla es de cinco, seis y siete partos, con igual frecuencia relativa del (33.33%). Algunos autores como Baró (1984) y El Aich y Waterhouse (1999), consideran que la vida productiva de las cabras lecheras a los siete a ocho años en sistemas de producción extensivos. Los sistemas de producción estudiados carecen de un programa reproductivo situación que es común en sistemas extensivos pertenecientes a productores con una escolaridad a nivel de primaria (González y Falagán, 1989; Abreu *et al.*, 1995; Castel *et al.*, 1996; Arias y Alonso, 2002; Morlán *et al.*, 2006).

Sin datos relacionados con el número de crías nacidas por cabra, hembras expuesta al macho, hembras gestantes y hembras paridas, no es posible calcular las tasas de prolificidad, de gestación y de pariciones, parámetros reproductivos necesarios para elaborar una estrategia de mejora en la eficiencia reproductiva del rebaño caprino y los posibles resultados esperados (Vargas, 2002).

5.2.6 Características de selección

En el Cuadro 4 se pueden resumir los aspectos de selección en la región de estudio, al respecto se puede reconocer que en la selección, los productores suelen tomar básicamente dos criterios para la selección de sus reemplazos: el nivel de producción de leche de la madre y el fenotipo de la cabra. Sin embargo, al no existir registros los criterios señalados se juzgan de manera subjetiva, es decir a gusto del productor por tamaño corporal y color del pelo. Lo recomendable es implementar registros para seleccionar las cabras de reemplazo con base a litros de leche por lactancia, longitud de la lactancia, persistencia de la producción de leche, peso al nacer y al destete de las crías por ser parámetros de interés económico (Mateos, 1990; Tejón, 1995; Arias y Alonso, 2002; Morlán *et al.* 2006; Torres, 2008).

Lo recomendable sería asociar los criterios utilizados por el productor con los parámetros productivos señalados en el párrafo anterior. Hernández (2000) recomienda una selección con base a características morfológicas pero es cuestionable en el progreso genético para producción de leche.

Cuadro 4. Forma de adquisición y selección del ganado caprino en la región de Libres, Puebla.

Aspecto		%
Adquisición del ganado	Comprado	64.71
	Heredado	29.41
	Ambos	5.88
Características de selección	Físicas	13.73
	Productivas	50.90
	Ambas	35.29
Considera que son mejor los animales criollos o de raza mejorada	Criollos	13.73
	Mejorados	49.02
	Sin diferencia	37.25
Aspectos físicos de selección	Color	1.96
	Tamaño	5.88
	Ambos	82.35
	Apariencia general	9.8

5.2.7 Corrales de alojamiento

Los corrales de alojamiento son rústicos contruidos con madera (19.61%), malla o alambre (23.53%), piedra (29.41%) y concreto (27.45%); el 68.63% de ellas tiene una reducida área techada con lámina metálica o asbesto y el 31.37% de palma. Los comederos son fabricados con botes o cubetas (78.43%) y de concreto (21.57%). Para proporcionar el agua de bebida los productores hacen uso de cubetas o botes (96.08%), agua que no es drenada ni los recipientes aseados con frecuencia. En menos de la mitad de los corrales (47.06%) el piso es de tierra y una pequeña área de piso de cemento, en donde frecuentemente se tiene un sombreadero y los comederos.

También se encuentran corrales en los que el piso es únicamente de tierra (50.98%) y en donde el piso es completamente de cemento (1.97%).

Los corrales fueron construidos para alojar los rebaños en la noche y nunca se pensó en subdivisiones para separar a las cabras por grupos. No existe un área para alojar a las crías y protegerlas de cambios bruscos de temperatura. El diseño rústico, poco creativo, y sin la superficie requerida por animal es común en muchos sistemas de producción caprina (Silva, 1998; Vargas, 2002; Arias y Alonso, 2002) quizás porque su construcción fue pensada para resguardar al rebaño de las lluvias, granizadas y depredadores, así como no exponerlos a robos. Es comprensible que los corrales no tengan 1 m² por lactante, 6.5 m² por cabra adulta y 12 m² por sementales ya que nunca asistieron a un taller de capacitación sobre el tema.

5.2.8 Producción y comercialización

La producción mensual promedio de los rebaños de cabras oscila entre 11 y 22 litros (Cuadro 5). Los meses de mayor producción son Mayo, Junio y Julio, mismos que coinciden con la temporada de abundancia de forraje en los agostaderos. El mes donde se produce más leche es Junio con 21.27 litros con una amplia variación entre rebaños de cabras (3 a 60 litros).

El precio promedio del queso al público es de \$12.5 la pieza y el de la leche fluida es de \$4.5. La mayor venta es en la propia comunidad (68.63%) y muy poca venta se realiza en comunidades cercanas (13.73%). El número de piezas de queso fresco elaborado varía en el año, pero los productores identifican tres categorías de venta alta, media y baja con 18.59 ± 10.60 , 11.34 ± 5.57 y 6.03 ± 3.17 piezas de queso fresco debido a la variación en la producción de leche. Los miembros de la familia que participan en la venta son la ama de casa (52.94%) y el jefe de familia (47.06%).

Cuadro 5. Producción promedio de leche por mes por explotación en la región de Libres, Puebla.

Mes	N	Leche Producida (kg) Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Enero	51	14.49 ±	12.11	0	50
Febrero	51	15.73 ±	13.28	0	50
Marzo	51	15.86 ±	12.63	1	50
Abril	51	19.55 ±	15.02	3	60
Mayo	51	20.39 ±	15.60	5	60
Junio	51	21.27 ±	15.69	3	60
Julio	51	20.06 ±	15.75	0	60
Agosto	51	17.10 ±	14.42	0	60
Septiembre	51	14.20 ±	13.18	0	50
Octubre	51	12.06 ±	10.71	0	45
Noviembre	51	11.27 ±	9.81	3	45
Diciembre	51	11.30 ±	9.20	3	45

Otra fuente de ingresos es la venta de cabritos con un peso vivo promedio de 8.33 kg, a un precio promedio de \$ 250.59 por animal (Figura 16). Los productores no pudieron precisar un período de venta para el cabrito pero algunos (50%) coincidieron en señalar que el mercado del cabrito es limitado por el bajo precio a la venta. Las cabras adultas de desecho completan las fuentes de ingreso al ser vendidas a \$464.29 a una edad promedio de 6.60 años. Quizás la incertidumbre en la venta de cabrito sea el peso vivo que demande el mercado regional (15 kg; Morlán *et al.*, 2006) como ocurren en el estado de San Luis Potosí en los meses de abril, diciembre y junio cuando se vende cabritos de 1.5 a 2 meses de edad a un precio, en dólares, de \$17 a \$25 pieza.

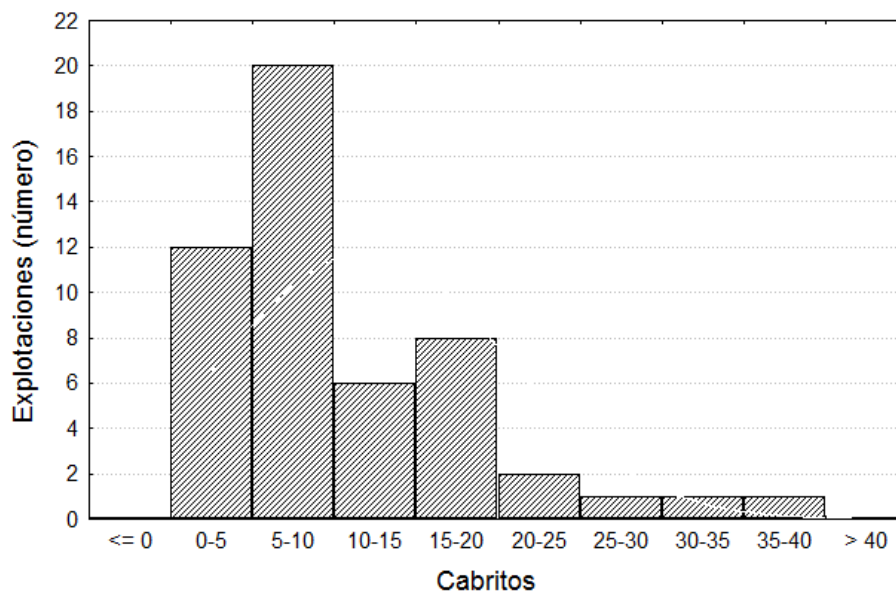


Figura 16. Cabritos vendidos por año en la explotación caprina en la región de Libres, Puebla.

5.2.9 Registros

Los productores no registran datos sobre sanidad, alimentación, producción y reproducción, por lo que es difícil identificar el verdadero potencial genético de las cabras que poseen, así como el efecto real de los cambios de alimentación sobre la producción de leche durante el año (Cuadro 6).

Cuadro 6. Registro de las actividades productivas en las explotaciones caprinas en la región de Libres, Puebla.

Registros		%
Producción	Si	9.80
	No	90.20
Sanitarios	Si	7.84
	No	92.16
Alimentación	Si	5.88
	No	94.12
Genéticos	Si	7.84
	No	92.16

5.2.10 Organización y capacitación

El 49.02% de los productores pertenece a alguna organización, con un rango de afiliación de cuatro a seis años (52%) y de uno a tres años (48%). La principal problemática dentro de las organizaciones son falta de motivación (39.13%), organización (26.09%) y recursos económicos (34.78%).

Los apoyos recibidos han sido de tipo gubernamental (SAGARPA y SDR 93.34%) principalmente con infraestructura y animales (Figura 17), y capacitación e investigación por parte de instituciones educativas (6.67%), estos apoyos son considerado muy importantes por la mayoría de los titulares de las explotaciones (80.77%).

Las necesidades de capacitación detectadas por los titulares de las explotaciones son: la alimentación animal (62.75%), sanidad (31.37%), reproducción (3.92%) y comercialización (1.96%).

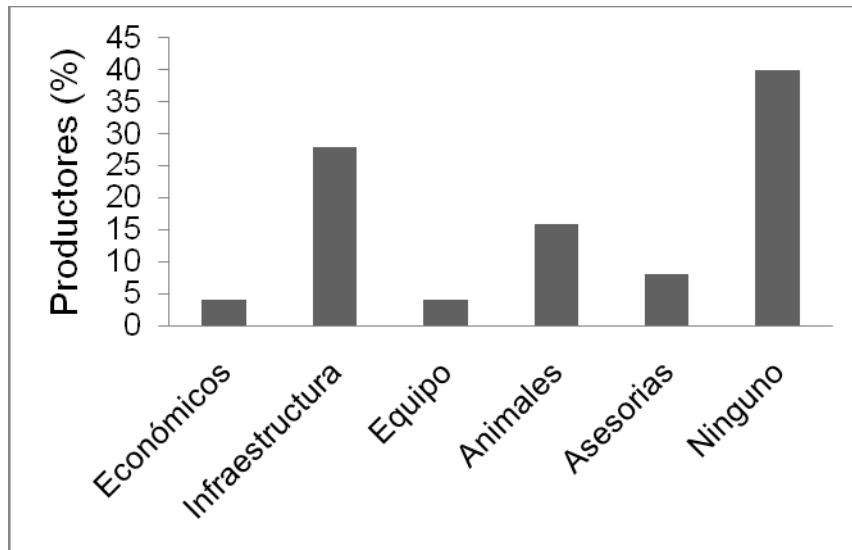


Figura 17. Principales apoyos recibidos en la producción de cabras de la región de Libres, Puebla.

Vargas (2002) encontró que la organización de productores en la Cordillera del Tentzo, Puebla, fue el medio para: conjuntar recursos económicos y humanos, propios y externos para dar respuesta a los problemas de la región; constituir una persona jurídica con los requisitos para contratar apoyos institucionales; favorecer el proceso de investigación y transferencia de tecnología con campesinos organizados y transferir con el tiempo la responsabilidad del programa de desarrollo a los productores como principales interesados y beneficiarios.

5.2.11 Percepción de la caprinocultura y la participación de la familia

Los productores se dicen satisfechos con la actividad caprina (66.67%), aunque algunos de ellos se encuentran poco satisfechos (29.41%) y un reducido grupo insatisfecho (3.92%). Solo el 50.98% los productores consideran rentable dicha actividad.

La participación del cónyuge en la actividad caprina es muy importante y esto se debe principalmente a la elaboración del queso fresco, actividad actualmente relegada a las mujeres (Cuadro 7). La participación de los hijos debe su importancia a la actividad de pastoreo de los animales y al manejo general del rebaño. Los productores que no considera importante la participación de los hijos (21.28%) se debe a que éstos, no se encuentran cohabitando en la unidad familiar o que estos son muy pequeños y aún no pueden asignarles una responsabilidad dentro de la explotación. Para los titulares del sistema de producción caprina en la región de Libres-Puebla es importante la persistencia de la actividad a través de sus hijos y nietos (90.20%).

Se reconoce que la actividad caprina en la región de estudio es una actividad tradicional en la cual se involucra a la familia a través de las diversas prácticas de manejo y transformación de la producción dentro del sistema, esto hace de la explotación caprina un factor detonante para el desarrollo integral de la región.

Cuadro 7. Percepción de la participación del cónyuge, la tecnología y el número de cabras en la región de Libres, Puebla

Puntuación	Participación del cónyuge (%)	Participación de los hijos (%)	Tecnificación (%)	Persistencia (%)	Incrementar el rebaño (%)
Sin importancia	10.41	21.28	1.960	0	1.960
Importante	8.33	10.64	27.45	0	15.68
Muy Importante	50	51.07	68.63	64.71	45.09
Imprescindible	31.25	17.02	1.96	35.29	37.25

Lo que un productor pagaría por que otra persona realizara todas las actividades que desempeña en su unidad de explotación son \$ 91.76±26.73 diarios, lo que estaría generando un salario mensual promedio de \$2,752.80, esto permite reconocer que el trabajo de los responsables de las unidades de producción está siendo subestimado, y que al incluir el costo de mano de obra en el balance económico el ingreso neto sería negativo (Vázquez *et al.*, 2009). Los productores no consideran factible pagar la asesoría de un técnico para el manejo de sus rebaños, ya que implica para ellos un gasto fuera de su presupuesto, sin tomar en cuenta que al mejorar sus parámetros productivos y reproductivos, así como la prevención de enfermedades con el manejo y la alimentación adecuada, podrían incrementar sus ingresos y obtener un mayor margen de ganancia.

Conscientes de que el productor es el que mejor conoce su problemática en el proceso de producción y con el fin de buscar su participación en la toma de decisiones en el quehacer de las instituciones del sector agropecuario, se les cuestionó sobre los cambios que desearía en su rebaño y el porqué de estos. El 74% de los productores están interesados en incrementar su rebaño y de esta forma se incrementaría el capital y los ingresos por venta serían mayores. Aunque consciente de sus problemas, no desea la intervención de un técnico, debido a que cualquier cambio recomendado implicaría una mayor utilización de mano de obra, así como una erogación económica

que en la mayoría de los casos no se encuentra en posibilidades ni desea hacerlos al ser las cabras una especie de mínima inversión, es por eso que más de la mitad de los productores indica no tener problemas (53%) a pesar de la falta de alimento (30.5%), falta de asistencia técnica (12%) y falta de pastor (4%) (Silva, 1988).

5.3 Análisis de los sistemas de producción caprina

5.3.1 Los factores de la producción de cabras

A partir del análisis factorial de las variables de los sistemas de producción se determinó el número apropiado de factores que explican la varianza de los datos, mediante los autovalores de la matriz de correlación por el método de factores, del cual resultaron cuatro combinaciones lineales que explican el 100% de la variabilidad total (Cuadro 8).

Cuadro 8. Estructura factorial de los sistemas de producción caprina en la región de Libres, Puebla.

Factor	Variabes	Valor Factorial	Valor propio	% Varianza	% Varianza Acumulada
Primero	Unidades ganaderas	66.39	87.41	77.04	77.96
	Número de caprinos	45.16			
Segundo	Número de caprinos	50.74	22.57	19.89	96.63
	Edad del productor	42.83			
	Años criando cabras	38.38			
Tercero	Unidades ganaderas	99.42	2.56	2.26	99.19
	Superficie total	39.30			
Cuarto	Años en la agricultura	99.04	0.92	.81	100
	Número de caprinos	47.02			
	Años criando cabras	-25.00			

El factor primero representa el recurso ganadería de los sistemas de producción, es decir la cantidad total de animales dentro del sistema y explica el 77.04% de la variabilidad total. En este caso los animales en general representan el capital más importante y que son parte de la estrategia de sobrevivencia en los sistemas de producción en la región de Libres, Puebla.

El factor segundo, el perfil del productor, explica el 19.89% de la variabilidad de los datos, tiene como variables relevantes al número de caprinos, la edad del productor y los años criando cabras. La carga de las variables en el factor indican que generalmente los productores jóvenes son los que cuentan con los rebaños más grandes, a pesar de llevar un número menor de años desarrollando dicha actividad.

El factor Tercero, se refiere a los recursos productivos dentro de los sistemas de producción de cabras con fines lecheros y explica el 2.26% de la variabilidad en los datos; en este factor son las unidades ganaderas y la superficie total las variables más importante, lo cual indica la dependencia de la producción caprina con la cantidad de tierra disponible para la producción de forraje como son los esquilmos agrícolas.

Por último el factor cuarto hace referencia a la experiencia de los productores en la región de estudio, teniendo como variables más importantes los años en la agricultura, número de caprinos y años criando cabras, siendo la primera la más importante dentro del factor, con esto se reafirma la relación que existe entre la producción agrícola y la producción ganadera.

5.4 Caracterización de la población de cabras

5.4.1 Tipos raciales

En la región de estudio no hay presencia de razas puras, las cabras son criollas con diferentes grados de influencia de otras razas, pero no hay un tipo racial bien definido. La asignación de tipo racial es una percepción del productor, que asigna a los animales únicamente por la coloración de la capa. Cabras Saanen a las cabras blancas, Toggenburg a cabras de color café claro, Alpinas a las que muestran diferentes combinaciones de negro, blanco y café. Las cabras Criollas, es el nombre que le da a cabras con coloración crema en diferentes tonalidades, negras o con colores diferentes a los mencionados en los otros tipos raciales.

Se espera que con una mayor cantidad de animales de determinada raza el tamaño sea diferente entre los grupos, esto no sucede debido a que se está hablando de tipos

genéticos y no de razas puras. Como se observa en la Figura 18 el tipo racial de cabra predominante en la región de estudio es el criollo, y que dentro de este mismo grupo son las cabras medianas de mayor presencia en la región, seguidas por las cabras medianas de tipo racial Saanen y Alpina. Las cabras de tipo racial Toggenburg son las de menor presencia en la región y con menor tiempo de haber sido introducidas, a los productores les gusta este tipo de cabras en sus rebaños.

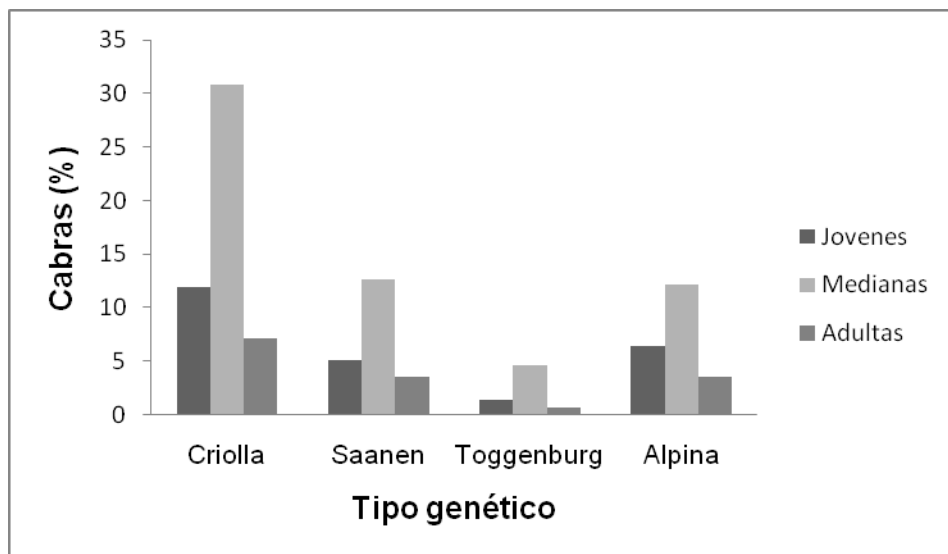


Figura 18. Tipo genético de cabras en la región de Libres, Puebla.

Ginés *et al.* (2005) señalan que la cabra criolla en México es una mezcla de las cabras originales de razas españolas y de otras razas, como Nubia o Anglo-Nubia. Las cabras Criollas mexicanas son predominantemente Murciano-Granadina en la región central y predominantemente Nubia, con influencia de Alpina y Toggenburg, en la región norte. Otras razas como la Blanca Celtibérica han sido definidas en algunas regiones como Puebla, pero sin describir sus características morfológicas.

5.4.2 Medidas zoométricas

Se conformaron tres grupos basados en la altura, peso vivo, perímetro torácico, distancia longitudinal y edad. Los tres grupos fueron cabras adultas grandes, cabras adultas medianas y cabras jóvenes; en el Cuadro 9 se presentan los promedios de edad, peso, condición corporal, número de partos, crías en el último parto y producción por grupo. Las cabras jóvenes tienen cerca de los tres años, en su segundo parto y de bajo peso, con apenas 32.71 kilogramos, esto se debe a que las cabras se encuentran en el proceso de adaptación al ambiente y en el inicio de su edad reproductiva a la cual están destinando su energía. Las cabras adultas grandes tienen una edad promedio de 4.23 años, con tres partos y con un peso vivo de 49.48 kilos, este tipo de animales destinan la mayor parte de su energía a la producción debido a que son animales adaptados a las condiciones ambientales de la región. Revidatti *et al.* (2007) citan que la variación en el peso vivo es atribuible a que se trata de una variable altamente influenciada por el ambiente y el manejo propio de cada establecimiento.

Cuadro 9. Valores fisiológicos y productivos de la población de cabras en la región de Libres, Puebla.

Variable	Cabras adultas grandes	Cabras adultas medianas	Cabras jóvenes
	Media \pm EE	Media \pm EE	Media \pm
Edad (años)	4.23 \pm 0.10 ^a	3.76 \pm 0.10 ^b	2.93 \pm 0.10 ^c
Peso (kg)	49.48 \pm 0.41 ^a	40.87 \pm 0.27 ^b	32.71 \pm 0.53 ^c
Condición corporal	2.50 \pm 0.05 ^a	2.25 \pm 0.03 ^b	2.08 \pm 0.07 ^c
Número de partos	2.98 \pm 0.09 ^a	2.43 \pm 0.06 ^b	1.81 \pm 0.12 ^c
Crías en el último parto	1.79 \pm 0.05 ^a	1.69 \pm 0.03 ^a	1.30 \pm 0.06 ^{ab}
Producción de leche (lts)	1.71 \pm 0.06 ^a	1.41 \pm 0.04 ^b	1.05 \pm 0.08 ^c

Letras diferentes indican diferencias significativas.

Se encontró diferencia significativa entre grupos para cada una de las variables, a excepción de las crías nacidas en el último parto, puesto que estadísticamente no existe diferencia entre las cabras adultas grandes y cabras adultas medianas, pero estas sí difieren de las cabras jóvenes, pues estas últimas tienen como promedio 1.30 crías.

Las variables zoométricas para cada uno de los grupos definidos se presentan en el Cuadro 10, en el cual se observa diferencia significativa en todas las variables estudiadas. Roldán *et al.* (2005) reportan que en el noroeste argentino en general los animales Criollos presentaron menor alzada, tamaño y estructura corporal respecto de las cabras Saanen y Anglo Nubia.

Cuadro 10. Estadísticos descriptivos de las variables zoométricas por grupo de cabras en la región de Libres, Puebla.

Variable	Cabras adultas grandes Media ± EE n=112	Cabras adultas medianas Media ± EE n=272	Cabras jóvenes Media ± EE n=67
Altura a la cruz (cm)	74.09 ± 0.28 ^a	69.51 ± 0.18 ^b	65.86 ± 0.37 ^c
Altura al ilion (cm)	74.14 ± 0.28 ^a	69.94 ± 0.18 ^b	66.46 ± 0.36 ^c
Perímetro torácico (cm)	87.74 ± 0.34 ^a	83.15 ± 0.22 ^b	76.18 ± 0.44 ^c
Distancia longitudinal (cm)	79.91 ± 0.48 ^a	73.82 ± 0.31 ^b	68.37 ± 0.62 ^c
Ancho de la grupa (cm)	16.63 ± 0.08 ^a	15.75 ± 0.05 ^b	15.07 ± 0.10 ^c
Largo de la grupa (cm)	22.48 ± 0.16 ^a	20.69 ± 0.10 ^b	20.00 ± 0.21 ^c

Letras diferentes indican diferencias significativas (p>0,05)

Las cabras de la región de Libres Puebla son más grandes a todas las estudiadas en otras regiones, esto puede deberse a que dichas cabras son con fines lecheros y no con aptitud cárnica como es el caso de los otros estudios.

5.3.2.1 Discriminación de las agrupaciones de cabras

Las funciones canónicas tuvieron diferencia significativa ($p < 0.001$). Las funciones canónicas de los datos estandarizados (CAN1, CAN2) determinaron que las dos primeras funciones canónicas fueron significativas ($p < 0.001$). En la primera función canónica la población de cabras fue determinada por la edad y la segunda función canónica por peso. De igual forma Roldán *et al.* (2005) encontró dentro de una de sus variables discriminantes al peso además del largo de la oreja en cabras Criollas del noroeste Argentino, no así para Vargas *et al.* (2007) en donde las variables con mayor poder discriminante fueron altura a la grupa, ancho de la grupa, longitud de la grupa, longitud de la cabeza y la profundidad del pecho en cabras Criollas de sistemas agrosilvopastoriles en Puebla. La distribución de las poblaciones en el espacio canónico (Figura 19) muestra una alta diferenciación entre los grupos de cabras adultas grandes y las jóvenes. Las cabras medianas se sobreponen ligeramente a los grupos antes mencionados.

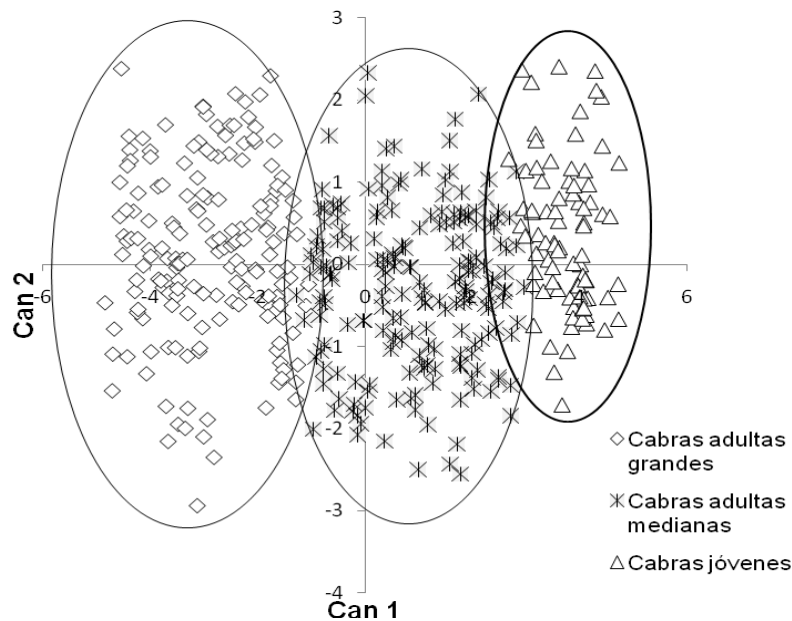


Figura 19. Distribución de las poblaciones de cabras de la región de Libres en el espacio canónico bidimensional.

5.4.3 Ubres

El tipo de ubre más frecuente en la población estudiada es de tipo globosa y la abolsada (Cuadro 10), consideradas como las mejores ubres para producción de leche. Coincidiendo con el trabajo realizado por Ginés *et al.* (2005) en Argentina en donde las ubres predominantes fueron la globular (globosa) y la oval (abolsada) con 47.7 y 40.8%, respectivamente.

Cuadro 11. Tipo de ubre en la población caprina en la región de Libres, Puebla.

Tipo de ubre	Porcentaje
Abolsada	43
Globosa	51
Palillera	6

Las medidas de las ubres se presentan en el Cuadro 12. Hernández *et al.* (2002) reportan para el estado de Puebla 51% de ubres globosas, 22% de ubres abolsadas y 27% de ubres palilleras. En Argentina Gines *et al.* (2005) reportan el 47.7% de ubres globosa, 40.8% de tipo oval (abolsada) y 11.4% ubres piriformes (palillera).

Cuadro 12. Medidas del tipo de ubre en las poblaciones de cabras en la región de Libres, Puebla.

Variable	Tipo de ubre		
	Globosa Media ± EE n=193	Abolsada Media ± EE n=229	Palillera Media ± EE n=29
Distancia vulva ligamento medio	9.48 ± 0.12	9.40 ± 0.10	9.93 ± 0.30
Distancia ligamento medio a inserción del pezón	16.52 ± 0.25	17.63 ± 0.23	17.14 ± 0.65
Distancia bolsa a inserción del pezón	-----	-----	5.66 ± 0.12
Longitud del pezón	8.65 ± .038	4.6 ± .035	9.71 ± 0.97
Diámetro basal del pezón	2.92 ± 0.07	2.77 ± 0.06	3.67 ± 0.18

Las ubres no muestran una relación directa entre la clasificación de los grupos y la forma de ubre. En el Cuadro 13 se reconoce que no es el tamaño de la cabra el que determina el tipo de ubre y que en los tres grupos se pueden encontrar los tres tipos de ubres; además, se observa que en las cabras grandes no hay un tipo de ubre bien definido, en las cabras medianas predomina la ubre abolsada y para las cabras jóvenes predominan las ubres abolsada y globosa.

Cuadro 13. Medidas de la ubre en las cabras de la región de Libres, Puebla.

Variable Ubre	Cabras adultas grandes Media \pm EE n=112	Cabras adultas medianas Media \pm EE n=272	Cabras jóvenes Media \pm EE n=67
Distancia vulva ligamento medio (DVL)	9.37 \pm 0.15 ^a	9.51 \pm 0.10 ^a	9.43 \pm 0.20 ^a
Distancia ligamento medio a inserción del pezón (DLPZ)	17.50 \pm 0.33 ^a	16.89 \pm 0.21 ^a	17.41 \pm 0.43 ^a
Longitud del pezón (DPZ)	6.37 \pm 0.52 ^{ab}	6.23 \pm 0.34 ^{ab}	8.94 \pm 0.68 ^b
Diámetro basal del pezón (DBPZ)	2.94 \pm 0.09 ^a	2.82 \pm 0.06 ^a	3.08 \pm 0.12 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas.

Los productores son congruentes al señalar que a cabras con este tipo de ubre son los de mayor producción que van de 2.5 y 3 litros y esas diferencias en la producción de leche son confundidas con la influencia racial y el manejo alimenticio.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a la hipótesis planteada y con los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente:

1.- Con respecto al primer objetivo específico “Caracterizar el sistema de producción de cabras lecheras para diferenciar las prácticas de manejo y niveles productivos de los sistemas de producción caprina en la región de Libres, Puebla”. Las conclusiones se presentan en función de la hipótesis respectiva, en la cual se establece que “Las variables demográficas de los productores, las prácticas de manejo y los recursos disponibles determinan el sistema de producción de cabras lecheras”.

Con base a los resultados del análisis por factores aplicado a la base de datos del sistema de producción caprina la hipótesis planteada no se rechaza al ser las variables de recurso ganadero, perfil del productor, recursos productivos y experiencia las que explican la mayor varianza de los datos. El recurso ganadero se relaciona con las unidades ganaderas en general y el número de cabras en el sistema de producción y negativamente con los años en la agricultura, lo que de alguna manera indica que los productores jóvenes cuentan con los rebaños más grandes en comparación con los productores de edad avanzada. El perfil del productor está determinado por el número de caprinos, la edad y los años criando cabras en donde los productores jóvenes tienen un mayor grado de escolaridad y un mayor número de cabras en el rebaño, a pesar de ser los de menor experiencia en la explotación de cabras. Los recursos productivos son las unidades ganaderas y la superficie total. Los años en la agricultura, el número de caprinos y los años criando cabras determinan el grado de experiencia en los productores de la región de estudio.

2.- En relación al segundo objetivo: “Identificar el morfotipo de la población de cabras lecheras”. De acuerdo con la hipótesis “El morfotipo de las cabras lecheras depende de las medidas zoométricas relacionadas con el tamaño y la fortaleza” se concluye:

Con base a la información recabada sobre las medidas zoométricas de la población de cabras se clasificaron por porte físico, peso y edad. Con los resultados de la clasificación, no se rechaza la hipótesis planteada, al permitir las variables de tamaño y fortaleza la agrupación de las poblaciones caprinas en cabras jóvenes, cabras adultas medianas y cabras adultas grandes. Son las cabras medianas con tipo genético Criollo las predominantes en la región de estudio.

VII. LITERATURA CITADA

- Abreu P., Benavides J.E., Ferreira P., Ammour T., Brunchwig G., y Pezo D. 1995. Identificación y caracterización de sistemas de producción caprina en República Dominicana. Sistemas Tradicionales y Agroforestales de Producción Caprina en América Central y República Dominicana. Serie Técnica, informe técnico N° 269. p. 123-234
- Alia R. M. J. 1996. La base animal en el ganado caprino. En: Buxadé, C. (Ed.). Zootecnia. Bases de producción animal. Producción caprina. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. p. 37-56.
- Arbiza A.S.I. 1986. Los caprinos en México. En: Producción de caprinos. Cap. 2. Editor S.I. Arbiza A., AGT Editor, S.A. México, D.F. p. 47-75.
- Arias M., Alonso A. 2002. Estudio sobre sistemas caprinos del norte de la provincia de Córdoba, Argentina. Archivos de Zootecnia. 51: 341-349.
- Ávila L.A., Muñoz V., Rivera B. 2000. Tipificación de los sistemas de Producción Agropecuaria en la zona de Influencia del Programa UNIR. Universidad de Caldas; Departamento de Sistemas de Producción, Programa UNIR. COL 009/2000. Colombia. p. 1-18.
- Barlett P. F. 1980. Adaptive strategies in peasant agricultural production. Ann. Rev. Anthropol. 9:545-573.
- Barioglio C., Deza C., Arias M., Varela L., Bonardi C., Villar M. 1997. Evaluación de algunos parámetros reproductivos en cabras regionales. Agrociencia. 14:37-42.
- Baró S.E. 1984. Parámetros técnicos y económicos para la planificación de explotaciones caprinas. IX Jornadas Científicas de la SEOC. Granada-Málaga, España. p. 454-483.
- 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. 53:261-271
- Berdegú J.A, Larraín, B., Nazif I. 1988. Algunas definiciones sobre el método de sistemas de producción Adaptación de: Como trabajan los campesinos. En: Sistemas de Producción Campesinos. Editorial GIA. Santiago de Chile. p.14.

- Berdegú J, Sotomayor O, Zilleruelo C. 1990. Metodología de tipificación de la producción campesina de la provincia de Nuble, Chile. En: Berdegú, Escobar L, editores. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile. p. 85-171.
- Castel J.M., Caravaca F., Delgado M. 1996. Sistemas de producción de carne de caprino. Tomo IX Producción Caprina. Zootecnia: Bases de Producción Animal. España. p. 134.
- Castel J.M., Mena Y., Delgado P.M., Camúñez J., Basulto J., Caravaca F., Guzmán G.J.L., Alcalde M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research*. 47:133–143.
- Citlaha A. E. 2007. El modelo de la producción ovina en las comunidades indígenas de la sierra de Zongolua, Veracruz. Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados. Puebla, México. p. 45-58.
- Coronel R.M. y Ortuño P.S.F. 2005. Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del Estero, Argentina. *Revista Latinoamericana de Economía*. 36:135-139.
- Daskalopoulou I, Petrou A. 2002. Utilizing a farm typology to identify potential adopters of alternative farming activities in Greek agriculture. *Journal Rural Studies*. 18:95-103.
- Devendra C., McLeroy G.B. 1982. Goat and sheep production in the tropics. Longman (ELBS edition), London, p. 11-34.
- Devendra C. 1994. Potential value and contribution to sustainable development. *Small Ruminants Research*. 103:23-97.
- El Aich, A., Waterhouse A. 1999. Small ruminants in environmental conservation. *Small Ruminants Research*. 34:271-287
- Escobar G., Berdegú J. 1990. Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca: La experiencia de RIMISP. Chile. p.18.
- FAO. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=291&lang=es>. Consultado en mayo 2008.

- Fernandes O. D. 2007. Desenvolvimento ponderal e biometria corporal de caprinos da raça anglonubiana criados em sistema semi-intensivo. Tesis de maestria. Itapetinga, Brasil. p. 28-42.
- Fernández J.L., Rabasa A.E., Saldaño S.A., Holgado F.D., Poli M.A. 2000. Producción de cabras criollas serranas del Noroeste Argentino. 23º Congreso Argentino de Producción Animal. p. 300.
- Fonteh F.A., Mubiru S., Tibayungwa F., Lammers W. 2005. System analysis of peri-urban smallholder dairy farming in the Lake Crescent Region of Uganda. *Livestock Researchs for Rural Development*. 17:1-12.
- Galaviz R.J.R. 2009. Análisis del sistema de producción ovina asociada a la agricultura de temporal en el nor-poniente de Tlaxcala. Tesis de doctorado. CP. Puebla, México. p.132.
- Gamarra, J. 2000. Estructura y funcionamiento del sistema ganadero caprino en San José Ixtapa, Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan. Puebla, México <http://boletin.fundacion equitas.org/12/12.11.htm>
- García, S.T., García A.A., Lucas T.J. 1992. Caracterización de los sistemas de producción y del ganado caprino en el sur del estado de México (Municipio de Tejupilco). Memorias de la VIII Reunión Nacional de Caprinocultura, AMPCA. p. 129-132.
- García A., Perea J., Acero R., Frías M.J.J., Luque M. 2008. Producción ecológica de caprino de carne. Producción ecológica: Influencia en el Desarrollo Rural. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España. p. 495-524.
- Gines G., Petryna A. M., Mellano A., Bonvillani A., Turiello P. 2005. El Ganado Caprino en la Argentina. Libro electrónico del Sitio Argentino de Producción Animal. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_caprina/ganado_caprino_en_argentina/00-ganado_caprino_en_argentina.htm
- González C., Falagán A. 1989. Analyses comparative des systémes extensifs de production caprine de race Murciano-Granadina (traditionnel et en voie d'intensification) dans la région de Murcia. XL Reunión Anual de la FEZ. Dublín. p. 147-148.
- Hart R.D. 1985. Agroecosistemas. Conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 160.

- Henson E.L. 1992. In situ conservation of livestock and poultry. FAO-UNEP. Animal Production and Health Paper. p. 112.
- 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. 49:341-352.
- 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 morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. Archivos de Zootecnia. 51:53- 64
- Hernández Z.J.S., Reséndiz M.R., Vargas L.S., Robson S. J. 2007. Valoración del uso de puntos anatómicos para la agrupación de caprinos ubicados en dos regiones geográficas distintas, en el estado de Puebla, México. Sitio Argentino de Producción Animal. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/81-hernandez.pdf. Citado en Mayo 2010.
- Hernández R.M. C. 2009. Incidencia de parásitos gastrointestinales en ganado caprino de los municipios de Oriental y Tepeyahualco, Puebla. Tesis profesional de licenciatura CP. Puebla, México. p. 39-44
- INEGI, México. 1987. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Puebla. p. 56.
- INEGI, México. 1998. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Puebla.
- Kayana P.Y., Kizima J.B., Msanga Y.N. 2005. Evaluation of grazing pattern and sustainability of feed resources in pastoral areas of eastern zone of Tanzania. Livestock Researchs for Rural Development. 17: 23-29.
- Lázaro G. C. 2009. Análisis del sistema de producción de gallinas de traspatio en la Trinidad Tianguismanalco, Tecalli, Puebla. Tesis de Maestría. CP. Puebla México. p. 47-50
- Mateos R.E. 1990. El ganado caprino en el nordeste cacereño. Revista Mundo Ganadero. 9:28-35.
- Maseda F., Díaz F., Álvarez C. 2004. Family Dairy Farms in Galicia (N.W. Spain): Classification by Some Family and Farm Factors Relevant to Quality of Life. Biosystems Engineering. 87: 509–521.

- Meert H.G.; Huylenbroeck V., Vernimmen T., Bourgeoisa M., Van Hecke E. 2005. Farm household survival strategies and diversification on marginal farms. *Journal of Rural Studies*. 21: 81–97.
- Mendoza Z. J. A. 2000. Transferencia de tecnología y enfoque de sistemas. SAGARPA, SDR. CP. p.134.
- Merlos B.M.I., Mertínez 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. *Nota de Investigación. Veterinaria México*. 39:34-39.
- Milán M.J., Bartolomé J., Quintanilla R.,García C.M.D., Espejo M., Herráiz P.L., Sánchez R., Piedrafita J. 2005. Structural characterisation and typology of beef cattle farms of Spanish wooded rangelands (dehesas). *Livestock Production Science*. 99:197-209.
- Mora D.J., Holguín V.A. 2002 Opciones de ganadería en sistemas de producción campesinos de América Latina. *Revista Ganadería en sistemas de producción campesinos*. 2:1-7.
- Mora P.M.M. 1985. Los esquilmos agrícolas para la alimentación de cabras. En: *La Caprinocultura en el desarrollo integral de Guerrero*. Taxco de Alarcón, Guerrero, México. p. 11
- Morlán C.A.A.; De Lucas T.J., Valdés L.E. 2006. Memorias de XXXI jornadas científicas y X internacionales de la sociedad española de ovinotecnia y caprinotecnia. Instituto Tecnológico Agrario De Castilla Y Leon. España. p. 240-242.
- Paz R., Lipshitz H., Álvarez R., Usandivaras P. 2003. Diversidad Y Análisis Económico En Los Sistemas De Producción Lecheros Caprinos En El Área De Riego Del Río Dulce-Santiago Del Estero-Argentina. *Itea*. 99:10-40
- Paz R., Castaño L., Álvarez R. 2008. diversidad en los sistemas cabreros tradicionales y estrategias tecnológico-productivas. *Archivos de Zootecnia*. 57:207-218.
- Plan Puebla. 1995. Proyecto para el desarrollo integral de la cordillera del Tentzo, Puebla. Campus Puebla-Colegio de Postgraduados. Puebla, México. p. 45.
- Prieto P.N., Revidatti M.A., Capellari A., Ribeiro M.N. 2006. Estudio de recursos genéticos: identificación de variables morfoestructurales en la caracterización de

- los caprinos nativos de Formosa. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen. 12:1-3.
- Pulido G.F., Rodríguez L.A., Gaspar G.P., Mesías D.F.J., Escribano S.M. 2007. Estructura Económica De Las Explotaciones Extensivas Caprinas Extremeñas. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura. SEOC p. 145-148
- Revidatti M.A., Prieto P.N., 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.
- Ribeiro N.L., Medeiros A.N., Ribeiro M.N., Pimenta F.E.C. 2004. Estimación del peso vivo de caprinos autóctonos brasileños mediante medidas morfométricas. Archivos de Zootecnia. 53:341-344.
- Rodríguez P. L., Tovar A. M., Rota A., Rojas A., Martin L. 1990. El exterior de la cabra verata. Archivos de Zootecnia. 39:43-57.
- Roldán D.L., Fernández J.L., Saldaño S.A., Rabasa, A.E., Holgado F.D., Poli M.A. 2005. Caracterización del caprino Criollo del Noroeste Argentino. Revista de Veterinaria. 40:63-67
- Rubio G. E., Yañez K.M.A. 2000. Transferencia de Tecnología y enfoque de sistemas. SAGARPA, SDR.CP. México. p. 36.
- Ruíz R., Oregui L.M. 2001. El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal (Revisión). Investigación Agrícola y Producción Sanidad Animal. 16:23-26
- Ruiz F., Lopez H., Salinas L., Aguirre J.J.G., Suarez E.J. 1992. Goat production characterization in southeast of Coahuilan in Northern Mexico. 5th Int. Conference on Goats. Proceedings, March 2-8. New Delhi, India. p. 434-438.
- Ruiz F.A., Mena Y., Castel J.M., Guinamard C., Bossisc N., Caramelle-Holtz E., Contu M., Sitzia M., Foise N. 2009. Dairy goat grazing systems in Mediterranean regions: A comparative analysis in Spain, France and Italy. Small Ruminant Research. 85:42-49.
- Salcido R.B.A. 1991. El trabajo extra domestico de la mujer campesina en dos comunidades del Estado de Puebla. Tesis de maestría. CP. Puebla, México. p. 154.

- Salinas H., Ramírez R.G., Rumayor R.A. 1999. A whole-farm model for economic analysis in a goat production system in Mexico. *Small Ruminant Reserch.* 311:57-164.
- Santana A. F., Costa G.B. Fonseca L.S. 2001. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.* 1:74-77.
- Sánchez M., Gil M.J., Fernández E., Muñoz M.E. 2006. Application of FAO/CIHEAM indexes for dairy systems to dairy goat groups in Western Andalusia. *Options Méditerranéennes.* 70:187–192.
- SAS. SAS Institute Inc. 2003. *The Analyst Application.* Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. p.496.
- SAGARPA. 2004. Proyecto integral de desarrollo y capacitación tecnológica para la caprinocultura en el estado de Puebla. Proyecto UTF/MEX/069/MEX. <http://www.fao.org.mx/Proyectos/UTFMEX069.htm> . Consultado en Marzo 2010.
- SAGARPA. 2007. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>
- Sierra A.C., Molina A., Delgado J., Hernández J., Rivera M. 1997. Zootechnic Description of the Creole goat of the Oaxaca region (México). *Animal Genetics Resources Information Bulletin.*
- SIAP.2008.http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=330. Consultado en mayo 2010.
- SIAP.2009.http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=29. Consultado en mayo 2010.
- Silva P. T. 1988. Caracterización del sistema de producción caprino en la Mixteca Alta Oaxaqueña. Tesis profesional de licenciatura. México. p. 126.
- Serrano M. E., Mantecón R.A. 2003. Bases para un desarrollo ganaderosostenible: la consideración de la producción animal desde una perspectiva sistémica y el estudio de la diversidad de las explotaciones. *Estudios Agrosociales y Pesqueros.* 199:159-191.

- Somlo R., Prieto C., García F., Bustos M., Boza J. 1990. Estimación de la distancia recorrida por la cabra en pastoreo mediante podómetro. Archivos de Zootecnia. 40:131-137.
- Suzuki K., Kanameda M., Ogawa T., Nguyen T.T.D., Dang Q.H T.T.S., Luu D.U.P. 2005. Productivity and socio-economic profile of dairy cattle farmers amongst rural smallholder communities in northern Vietnam. Livestock Science. 101:242-250.
- Tejón D., Delgado R., García O., Fuente J. 1995. Contribución al estudio de las razas autóctonas de la C.A.M.V. La población caprina de la sierra de Ayllón. XX Jornadas Científicas de la SEOC, Madrid, España. p. 411-416.
- Torres V.J.A., Valencia P.M., Montaldo H.H. 2008. Genetic and phenotypic parameters for production and milk composition traits for Saanen goats in México. In: Proc. of the 9th Int. Conf. on Goats. p. 171.
- Tovar L.I. 2009. Goat Production in México - Overview of the Industry and Its Production Practices. Proceedings of the 24th Annual Goat Field Day, Langston University. <http://www2.luresext.edu/goats/library/field/tovarluna09.pdf>.
- Trujillo G.A. 2000. Denominación de origen de la cajeta. Una dulce respuesta a la problemática campesina.
- Valerio D., García A., Perea J., Acero R., Gómez G. 2009. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. Interciencia. 34:637-644.
- Valdez C.A., Fagan D.V., Vicera I.B. 1982. The correlation of body weight to external body measurements in goats. Philippine Journal of Animal Industry. 37:62-89
- Vargas L.S., Sánchez M. 2001. La cabra criolla como componente del sistema agrosilvopastoril de subsistencia en Puebla, México. XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Sevilla, España. p. 903-908.
- Vargas S.L. 2002. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. Tesis doctoral. Dpto. de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. p. 261.

- Vargas L.S., Hernández R., Gutiérrez J., Martínez A., Báez D., Hernández J.S. 2004. Análisis de los componentes de la cadena productiva de ovinos en el estado de Puebla. En: la ganadería Experiencia y Reflexiones. Cavallotti, V.B.A y V.H. Palacio M. (Eds) Universidad Autónoma Chapingo. p. 24
- Vargas S., Sánchez M., Rodríguez J. J., Hernández J. S., Casiano M. A. 2005. La cabra para carne y su respuesta a la mejora del manejo. Archivos de Zootecnia. 54:529-534
- Vargas S., Bustamante A., Zaragoza J., Hernández Z., Resendis R., Carreón L., Romero J. 2006. Caracterización de las poblaciones de cabras lecheras en el Valle de Puebla, México. Memorias del IV Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Cochamba, Bolivia.
- Vargas S., Larbi A., Sánchez M. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, México. Tropical Animal Production. 39:279–286.
- Vázquez M. I. 2008. Análisis del sistema de producción ovina y crecimiento de corderos en la Sierra Norte de Puebla. Tesis de maestría. CP. Puebla, México. p.80.
- Vázquez, M.I., Vargas, L.S., Zaragoza, J.L.R., Bustamante, G.A. Calderón, S.F., Rojas, A.J., Casiano, V.M.A. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. Técnica Pecuaria México. 47:357-369.
- Wadsworth J. 1997. Análisis de los sistemas de producción animal. En: las herramientas básicas. Tomo II Estudio FAO Producción y Sanidad animal. 140:2-123.
- Wehrmüller, K., Rifle S. 2007. Produits au lait de chevre et alimentation. ALP actuel, p. 28.
- Yáñez E.A., Tomás R.K., Cristina D.A., Nunes M.A., Garcia S.S.A., Morais P.F.J., Molina A.T.I.A., Martinez B.A.S. 2004. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. Revista Brasileira. Zootecnia. 33:1564-1572.