



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO EN RECURSOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVIDAD-
GANADERÍA**

**EL CRUZAMIENTO DE LA CABRA CRIOLLA PARA CARNE CON
RAZAS MEJORADAS EN LA MIXTECA POBLANA, MÉXICO**

CLAUDIA XOCHITL TRUJILLO ORTIZ

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

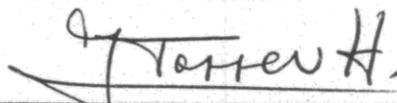
MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO
2012

La presente tesis, titulada: **El cruzamiento de la cabra criolla para carne con razas mejoradas en la Mixteca Poblana, México**, realizada por la alumna: **Claudia Xochitl Trujillo Ortiz**, 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
EN RECURSOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVIDAD -
GANADERÍA**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DR. GLAFIRO TORRES HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS



DR. SAMUEL VARGAS LÓPEZ

ASESOR



DR. CARLOS M. BECERRIL PÉREZ

MONTECILLOS, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

NOVIEMBRE, 2012

EL CRUZAMIENTO DE LA CABRA CRIOLLA PARA CARNE CON RAZAS MEJORADAS EN LA MIXTECA POBLANA, MÉXICO

Claudia Xochitl Trujillo Ortiz, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

RESUMEN GENERAL

El objetivo del trabajo fue analizar la tendencia de la introducción de cabras exóticas para realizar cruzamientos con las cabras criollas para carne en la Mixteca Poblana. Se colectaron datos cuantitativos y cualitativos de 203 rebaños de cabras sobre el proceso de producción, la historia de la formación del rebaño y la percepción del productor sobre los cruzamientos realizados. Para analizar la tendencia del cruzamiento y los niveles productivos se crearon *a priori* tres agrupaciones de productores: a) productores con cabras criollas, b) productores con cabras cruzadas, con al menos 10 años en la explotación y c) productores con cabras en proceso de cruzamiento. Se calcularon estadísticos descriptivos, se elaboró un árbol de clasificación de productores, y se hicieron análisis discriminantes canónicos y de varianza para estimar algunos parámetros productivos y económicos de los cruzamientos realizados en los rebaños. Los productores tienen una experiencia de 23-30 años y tienen rebaños pequeños (26-30 cabras), cultivan pequeñas superficies de tierra (3-6 ha) y utilizan las áreas comunales donde crece la vegetación nativa (junio a septiembre). Las cabras criollas se encastaron con las razas Nubia, Alpina y Boer, resultando en un incremento progresivo en la productividad y el ingreso, conforme las cruza se adaptaron. La mayoría de los productores cruzaron a sus cabras Criollas (80%) para mejorar la productividad del rebaño; aunque un pequeño grupo de productores crían cabras criollas debido a su adaptabilidad al ambiente local (20%; $p < 0.05$). Los rebaños con cruza de cabras tienen un mayor ingreso neto anual (\$17,938.4 por venta de cabras, $p < 0.05$), y las cabras fueron más prolíficas (116.4%).

Palabras clave: Cabras criollas, cruzamiento de cabras, productor de cabras.

**CROSSBREEDING OF CREOLE MEAT GOAT WITH EXOTIC BREEDS IN THE
MIXTECA POBLANA, MEXICO**

Claudia Xochitl Trujillo Ortiz, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

ABSTRACT

The present study aimed at analyzing the contribution of crossbreeding of meat Creole goats with the exotic breeds in the Mixteca poblana, Mexico. A sample of 203 meat goat producers from five municipalities of the study region was randomly selected in order to collect qualitative and quantitative data about their flock and production process. Goat producers were grouped as those who: a) raised meat Creole goats, b) raised crossbred meat goats for at least 10 years, and c) raised Creole goats under the crossbreeding process. Descriptive statistics were used to estimate some productive and economical parameters of the goat flocks, while tree classification, discriminant analysis and variance analysis were used to elucidate the reasons of raising crossbred Creole goats. Goat producers had at least 23 years raising goats (23 to 30 years) and they managed small flocks (26 to 38 goats; $p>0.05$), cultivated small crop land (3.0 to 6.0 ha; $p>0.05$) and took advantage of native vegetation growing at common rangelands (June to September). Creole goats had been crossbred with Nubian, Alpine and Boer breeds resulting on a progressive increase on productivity and net income ($p<0.05$). Most of the producers crossed their Creole goats (80%) to improve flock productivity; few producers kept their Creole goats due to their adaptability to the local environment (20%; $p<0.05$). Raising crossbred Creole goat yielded on highest income for selling goats and consequently on the annual net income (\$ 17,938.4; selling goats, $p<0.05$), as well as a more prolific flock (116.4%).

Key words: Creole goat, crossbred goats, goat producers.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco ampliamente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada que me permitió terminar mis estudios de posgrado. Número de becario 235629.

Al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo y Campus Puebla, por darme la oportunidad de realizar mis estudios de nivel Maestría.

Al Dr. Glafiro Torres Hernández por confiar en mí y por su paciencia para terminar este trabajo y por ser parte de mi formación académica.

Al Dr. Samuel Vargas López por su confianza, apoyo, tiempo y paciencia para realizar y terminar este trabajo. Gracias también por ser parte fundamental de mi formación.

Al Dr. Carlos M. Becerril por ser parte de mi consejo particular.

A los Doctores José Luis Zaragoza Ramírez, Dr. Ángel Bustamante González y Adalberto Rosendo Ponce por dedicar parte de su tiempo en la revisión de este trabajo.

Parte del trabajo de campo de esta tesis fue financiada por el Colegio de postgraduados a través de la línea (LPI6) de Conservación y Mejoramiento de Recursos Genéticos

A los Doctores que me dieron clases, pues fueron parte importante en mi formación académica y a mis compañeros de clase por hacer amena mi estancia en el posgrado.

A los productores caprinos de los municipios de Juan N. Méndez, Ixcaquixtla, Tepexi de Rodríguez, Zacapala y Mocaxac por la información y tiempo brindados para la elaboración de este trabajo.

A mis amigos Yesenia, Azu, Neto, Laura y Santiago por apoyarme en todo momento, alentarme y hacer amena mi estancia en el posgrado.

A Alondra que siempre me apoyo desde casa y a Mina y Rocío Cortés por su apoyo.

DEDICATORIA

A **Demian** y **Sebastian** que fueron mi razón para seguir adelante y cada día me llenan de alegría con su ternura y amor.

A mi madre **Rosalía** por darme parte de su tiempo para realizar el trabajo de campo y en todo momento aconsejarme y alentarme ¡GRACIAS!

A **Daniel** por tu apoyo, comprensión, paciencia y tiempo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
Planteamiento del problema.....	3
Objetivo.....	4
Hipótesis.....	4
Referencias.....	5
CAPITULO I. ANÁLISIS DEL PROCESO DE INTRODUCCIÓN DE CABRAS EXÓTICAS EN LOS SISTEMAS CAMPESINOS DE LA MIXTECA POBLANA	8
1.1. Introducción.....	8
1.2. Desarrollo del tema.....	9
1.2.1. Ubicación.....	9
1.2.2. Registro de información.....	10
1.2.3. El productor.....	11
1.2.4. Conformación de los rebaños.....	12
1.2.5. Proceso de Introducción de razas exóticas.....	13
1.2.6. Etapas de introducción de cabras exóticas.....	15
1.2.7. Conclusiones.....	18
1.2.8. Bibliografía.....	18
CAPITULO II. TENDENCIA EN LA INTRODUCCIÓN DE CAPRINOS MEJORADOS PARA EL CRUZAMIENTO CON CABRAS CRIOLLAS PARA CARNE EN LA MIXTECA POBLANA, MÉXICO	20
2.1. Resumen.....	20
2.2. Introducción.....	21
2.3 Materiales y métodos.....	22
2.3.1. Área de estudio.....	22

2.3.2. Registro de datos.....	23
2.3.3. Tamaño de la muestra.....	23
2.3.4. Cuestionario.....	24
2.3.5. Análisis de datos.....	25
2.4. Resultados y discusión.....	26
2.4.1. Sistema de producción de caprinos carne en la Mixteca Poblana..	26
2.4.2. Tendencia en la introducción de cabras mejoradas.....	28
2.4.3. Tipología de productores por la cabra en crianza.....	29
2.4.3.1. Productores con rebaños de cabras criollas.....	32
2.4.3.2. Productores con rebaños de cabras cruzadas.....	33
2.4.3.3. Productores con rebaño de cabras en procesos de cruzamiento	34
2.5. Conclusiones.....	35
2.5. Literatura citada.....	36
IMPLICACIONES.....	41
CONCLUSIONES GENERALES.....	43

ÍNDICE DE CUADROS

Página

CAPÍTULO I

Cuadro 1	Año y tipo de cabra introducida en los rebaños de la Mixteca Poblana.....	15
----------	---	----

CAPÍTULO II

Cuadro 1	Medias de mínimo cuadrados para algunas variables productivas y económicas de los rebaños de cabras de la Mixteca Poblana, México.....	32
----------	--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO I

Figura 1	Localización de los municipios de estudio en la Región Mixteca Poblana.....	10
Figura 2	Razones por las que los productores eligieron la actividad caprina en la Mixteca Poblana.....	12
Figura 3	Motivo por el que los productores de cabras introdujeron razas mejoradas en la Mixteca Poblana.....	13
Figura 4	Finalidad de producción de los rebaños de la región de Mixteca, Puebla.....	14
Figura 5	Tipo genético de cabras utilizadas por los productores de la Mixteca Poblana.....	17

CAPÍTULO II

Figura 1	Clasificación de árbol para tipo de productor para la introducción de cabras mejoradas en la Mixteca poblana.....	29
Figura 2	Distribución de las explotaciones de la mixteca poblana clasificadas por el tipo de cabra en el rebaño.....	30

INTRODUCCION GENERAL

La cabra que se cría en los sistemas tradicionales en México es denominada "criolla" y se considera que provienen de la raza Blanca Celtibérica y Murciana Granadina (Mellado, 1997). Las razas introducidas fueron la Alpina, Saanen, Toggenburg y Nubia, procedentes de Europa y Estados Unidos, para iniciar programas de mejora genética en la producción de leche y en tanto, la Nubia y la Boer se introdujeron para la producción de carne (Montaldo *et al.*, 2010). La investigación en caprinos en México se inició en 1980 con estudios para evaluar el comportamiento de las razas especializadas y sus cruza. La mayor parte de los estudios se realizaron con cabras lecheras y muy poco se trabajó con las cabras para carne.

Por los procesos de modernización en la producción, las poblaciones de cabras han cambiado y han dado origen a poblaciones locales que se han denominado Mosaico Lagunero en el norte, Mosaico del Centro para la región central y el Mosaico Mixteco para el Sur del país (Gallardo *et al.*, 2002). Como lo señalaron Sierra *et al.* (1997), Hernández (2000) y Vargas *et al.* (2007), los sistemas de producción de caprinos en la parte sur del país son simples y los componentes más importantes son el rebaño de cabras locales, las prácticas de manejo, el uso de recursos naturales disponibles y la mano de obra familiar. La alimentación de las cabras depende del pastoreo continuo y el encierro nocturno. Las tierras utilizadas para el pastoreo son los agostaderos comunales y las tierras de uso agrícola. El manejo reproductivo es en forma natural, manteniendo las hembras y los machos juntos a lo largo del año y la época de empadre es determinada por la disponibilidad de forrajes (Hernández, 2001). En el manejo sanitario se realiza la desparasitación y el tratamiento de enfermedades (Hernández, 2000).

Durante el tiempo que se han dedicado a la producción de cabras las familias de la región Mixteca han realizado selección y cruzamientos, donde los valores y cultura de los productores por las cabras se ve reflejado en el cambio en el color del pelo y en los niveles de productividad (Sierra *et al.*, 1997; Vargas *et al.*, 2007). Estos cambios son producto de la modernización de la caprinocultura en México, los cuales

son atribuidos a la participación de las instituciones de gobierno y de los productores de caprinos de “raza mejorada” (Montaldo *et al.*, 2010).

La modernización de la caprinocultura no ha sido sólo de México, más bien ha sido un fenómeno mundial para incrementar la eficiencia de los sistemas de producción (Bocquier y González-García, 2010). Los productores se han involucrado en la introducción de razas mejoradas con la idea de que los animales mestizos o de raza pura son mejores (Dubeuf, y Boyazoglu, 2009; Tabbaa y Al Atiyat, 2009) y por el desconocimiento del origen de las cabras que tienen en crianza, como es el caso de los productores de bajos recursos que olvidan que la cabra criolla, por su adaptación al ambiente, tiene ventajas a las introducidas (Alexandre, 2009; Facó *et al.*, 2011).

Para el establecimiento de programas de mejora genética se requiere primero conocer el sistemas de producción (Gunia *et al.*, 2010), pues sirve para entender la diversidad animal, cultivos y el sistema de cría que se utilizan (Castel *et al.*, 2003); con lo que se espera poder identificar y desarrollar estrategias para que los programas de mejoramiento sean aplicados con éxito; como segundo paso, está el conocimiento de la percepción de los productores y la consideración de los objetivos de mejora (Gunia *et al.*, 2010).

Los agricultores practican el cruzamiento de las cabras para obtener una mejora en la conformación, incremento en la tasa de crecimiento y el precio de venta (Gunia *et al.*, 2010; Bett *et al.*, 2011). Además, características como la docilidad, la resistencia a enfermedades y el tamaño de la camada son consideradas importantes para la selección de reemplazos (Dossa *et al.* 2007). En la selección de los sementales la tasa de crecimiento y la conformación del animal son las rasgos más importantes, seguidos de la buena salud (Gunia *et al.* 2010).

En cuanto a la percepción de los productores a los programas de mejoramiento genético no es muy clara, la introducción constante de animales de razas exóticas los ha llevado al desconocimiento del origen de sus cabras (Alexandre *et al.*, 2009). Esto ha generado baja tasa de producción y a la pérdida en las características de adaptación al ambiente, siendo subestimado el papel de las cabras criollas que

pueden sobrevivir en áreas marginadas y con baja cantidad de insumos, lo que no sucede con los animales cruzados o especializados (Gunia, 2010).

Planteamiento del problema

El estado de Puebla tiene por tradición, durante varios siglos, la producción y el consumo de carne de cabra y ocupa el 4º lugar a nivel nacional en población caprina (INEGI, 2007). Dentro del estado de Puebla, la región caprina por tradición es la Mixteca, donde existen 10 543 unidades de producción rural con ganado caprino (INEGI, 2007). Los sistemas de producción caprina son pastoriles de tipo sedentario (Hernández *et al.*, 2011); lo cual debido a las condiciones agroecológicas de la región existen abundantes especies arbustivas endémica que son utilizadas para la alimentación de las cabras (Franco-Guerra *et al.*, 2008). Las cabras en el área de estudio se caracterizan por su adaptación a los ambientes frágiles y éstas características las hacen indispensables para el sostenimiento de las familias. En muchas ocasiones representan la única posibilidad como fuente de empleo e ingresos. Además, constituyen un patrimonio genético, al que se podría recurrir para mejorar y recuperar las razas mejoradas, ya que el estado genético de estas últimas, no ofrecen garantías de ser reserva genética suficiente de cara al futuro.

Los estudios en los que se han evaluado los diferente tipos genéticos señalan que no han mostrado ventajas y sugieren el desarrollo de trabajos más profundos, a fin de conocer cómo debe ser la mejora genética para las cabras nativas (Shrestha y Fahmy, 2005).

Desde el punto de vista sociocultural, las decisiones de que tipo de cabra utilizar han sido en su mayoría definidas por las preferencias de los productores (Scarpa *et al.*, 2003), que apoyados por los programas de gobierno se han enfocado a la introducción de tipos genéticos mejorados, que comúnmente compran los productores de un alto nivel socioeconómico, y se han utilizado para el cruzamiento en zonas rurales de alta marginación.

La poca investigación que se ha realizado en las cabras de la región Mixteca es determinante para avanzar en conocer más la percepción que tienen los productores de los beneficios que se han obtenido con los cruzamientos realizados y esto servirá para tomar decisiones sobre las actividades como: rescate, conservación o mejoramiento de la actividad caprina, ya que hay trabajos que señalan que los cruzamientos no generan beneficios para los productores (Ayalew, 2003)

Las preguntas que dirigieron el trabajo fueron las siguientes:

¿Cuáles fueron los cruzamientos en los rebaños caprinos en le mixteca poblana?

¿Qué experiencia han tenido los productores con la introducción de razas mejoradas?

¿Qué beneficio han traído a los productores los cruzamientos realizados?

Objetivo

El objetivo general del trabajo fue analizar la tendencia de la introducción de cabras mejoradas para realizar cruzamientos con las cabras criollas para carne en la Mixteca Poblana.

Los objetivos particulares son:

1. Caracterizar el tipo de sistema de producción de cabras resultante de la introducción de cabras mejoradas.
2. Conocer la percepción y experiencias que han tenido los productores con la introducción de cabras mejoradas en los rebaños.
3. Identificar los beneficios y limitantes en la producción de cabras criollas cruzadas con razas mejoradas

Hipótesis

La introducción de razas de cabras mejoradas para realizar cruzamientos con la cabra criolla para carne en la región Mixteca se relaciona con los ingresos obtenidos por los productores, el conocimiento de las necesidades de manejo y la experiencia de los productores en la crianza de cabras producto de los cruzamientos.

Referencias.

- Alexandre, G., F. Leimbacher, O. Maurice, D. Domarin, M. Naves and N. Mandonnet. 2009. Goat farming systems in Martinique: management and breeding strategies. *Tropical Animal Health and Production* 41(4): 635-644.
- Ayalew, W., B. Rischkowsky, J.M. King and E. Bruns. 2003. Crossbreds did not generate more net benefits than indigenous goats in Ethiopian smallholdings. *Agricultural Systems* 76(3): 1137-1156.
- Bett, R. C., I.S. Kosgey, A.K. Kahi and K.J. Peters. 2011. Definition of breeding objectives and optimum crossbreeding levels for goats in the smallholder production systems. *Small Ruminant Research* 96(1): 16-24.
- Bocquier, F. and E. González-García. 2010. Sustainability of ruminant agriculture in the new context: feeding strategies and features of animal adaptability into the necessary holistic approach. *Animal* 4(07): 1258-1273.
- Castel, J.M., Y. Mena, M. Delgado-Pertíñez, J. Camúñez, J. Basulto, F. Caravaca, J.L. Guzmán-Guerrero and M.J. Alcalde. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research* 47(2): 133-143.
- Dossa, L. H., C. Wollny and M. Gaulty. 2007. Smallholders' perceptions of goat farming in southern Benin and opportunities for improvement. *Trop. Anim. Health Prod* 39(1): 49- 57.
- Dubeuf, J.P., and J. Boyazoglu. 2009. An international panorama of goat selection and breeds. *Livestock Science* 120(3): 225-231.
- Facó, O., R.N. Braga Lôbo, A.M. Guimarães Gouveia, M.P.S.L. Mattos de Paiva Guimarães, J. Ferreira Fonseca, T. Nogueira Maciel dos Santos, M. Andrade Alves da Silva and L.C. Vasques Villela. 2011. Breeding plan for commercial dairy goat production systems in southern Brazil. *Small Ruminant Research* 98(1-3): 164-169.
- Franco-Guerra, F. J., M. Sánchez-Rodríguez, J. E. Hernández H., O. A. Villarreal Espino-Barros, J. C. Camacho Ronquillo y R. M. A. Hernández. 2008. Evolución del

comportamiento alimentario de cabras criollas en especies arbóreas y arbustivas durante el pastoreo trashumante, México. *Zootecnia Trop.* 26(3): 383-386.

Gunia, M., N. Mandonnet, R. Arquet, C. de la Chevrotière, M. Naves, M. Mahieu and G. Alexandre. 2010. Production systems of Creole goat and their implications for a breeding programme. *Animal* 4(12), 2099–2105.

Hernandez, Z.J.S. 2000. La caprinocultura en el marco de la ganadería Poblana (México): contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Archivos de zootecnia*, 49(187): 341-352.

Hernández, J.S., E. Rodero, M. Herrera, J.V. Delgado, C. Barba and A. Sierra. 2001. La caprinocultura en la mixteca Poblana (México). Descripción e identificación de factores limitantes. *Archivos de Zootecnia* 50:231-239.

Hernández, J.E., F.J. Franco, O.A. Villarreal, J.C. Camacho y R.M. Pedraza. 2011. Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la Mixteca Poblana. *Arch. Zootec.* 60(230): 175-182.

INEGI, (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2007. Síntesis geográfica del estado de Puebla. Consultado octubre 2009: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

Mellado, M. 1997. La cabra criolla en México. *Veterinaria México* 28:333-343.

Montaldo, H.H., G. Torres-Hernández and M. Valencia- Posadas. 2010. Goat breeding research in Mexico. *Small Ruminant Research* 89(2-3): 155-163.

Gallardo, N. J. L., A. Enciso S., R. Núñez D., C. A. Vega M., C. Vásquez P., D. Galván A., F. Ruiz L., G. Torres F., I. Mondragón V., J. J. Quezada E., J. Solís R., J. G. Magaña M., M. Montaña B. y R. Ramírez N. 2002. Informe sobre la situación de los recursos genéticos pecuarios de México. *Claridades Agropecuarias* 111(Noviembre): 1-39.

Sierra, A., A. Molina, J. Delgado., J. Hernández and M. Rivera. 1997. Zootechnical description of the creole goat of the Oaxaca region (Mexico). *Animal Genetic Resources Information* 21: 61-70.

Shrestha, J.N.B. and M.H. Fahmy. 2005 Breeding goats for meat production: a review: 1. Genetic resources, management and breed evaluation. *Small Ruminant Research* 58(2): 93-106.

Scarpa R., A. G. Drucker, S. Anderson, N. Ferraes-Ehuan, V. Gómez, C. R. Risopatrón and O. Rubio-Leonel. 2003. Valuing genetic resources in peasant economies: the case of 'hairless' creole pigs in Yucatan. *Ecological Economics* 45(3): 427-443.

Tabbaa, M. J. and R. Al-Atiyat. 2009. Breeding objectives, selection criteria and factors influencing them for goat breeds in Jordan. *Small Ruminant Research* 84(1-3): 8-15.

Vargas, S., A. Larbi and M. Sánchez. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreeds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, Mexico. *Trop .Anim. Health Prod.* 39(4): 279-286.

CAPITULO I. ANÁLISIS DEL PROCESO DE INTRODUCCIÓN DE CABRAS MEJORADAS EN LOS SISTEMAS C¹AMPESINOS DE LA MIXTECA POBLANA¹

1.1 Introducción

En México, desde 1972 han ocurrido cambios profundos en la caprinocultura, los cuales son atribuidos a la participación de las instituciones de gobierno y de los comercializadores de caprinos de “raza mejorada”. Las instituciones han proporcionado sementales, semen de caprinos mejorados y lotes de cabras; en tanto que los productores se han involucrado en el proceso con la idea de que los animales mestizos o de raza pura son mejores (Dubeuf y Boyazoglu, 2009).

Los comercializadores de caprinos son los que abastecen a las instituciones con pie de cría, siempre buscando un fenotipo diferente al criollo. En este proceso continuo de “mejora” no se escapan las cabras lecheras ni las cabras para carne presentes en los sistemas tradicionales.

La producción caprina en la región Mixteca del estado de Puebla es dominada principalmente por los sistemas de producción extensivos (Hernández, 2000), prevaleciendo la producción de carne como principal producto. Por las condiciones agroecológicas y socioculturales de la región mixteca durante varios siglos se ha seleccionado un tipo de cabra para carne, adaptada al manejo, a las condiciones ambientales y de los recursos disponibles en la región.

Sin embargo, en los últimos años los productores han realizado la sustitución de las poblaciones de cabras criollas por cruzamientos basándose en aspectos socioculturales como los señala Scarpa *et al.* (2003) para otras regiones; que apoyados por los programas existentes se han enfocado a la introducción de tipos genéticos mejorados, que comúnmente compran productores que tienen un nivel avanzado en producción y tecnificación (Debeuf y Boyazoglu, 2009). Para estos productores se ve como una necesidad introducir dichos animales y se han olvidado de las cabras criollas, aunque esta última tiene ventajas sobre las introducidas

¹ Capítulo de libro publicado del XI Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria

(Scarpa *et al.*, 2003). Este trabajo tuvo como propósito describir el proceso seguido en la introducción de las cabras mejoradas en los sistemas tradicionales de producción de cabras para carne de la región Mixteca.

1.2 Desarrollo del tema

1.2.1 Ubicación

El trabajo se realizó dentro del área del Distrito de Desarrollo Rural de Tecamachalco, en el Centro de Atención al Desarrollo Rural (CADER) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de Tepexi de Rodríguez, en los municipios de Juan N. Méndez, Ixcaquixtla, Tepexi de Rodríguez, Zacapala y Molcaxac (Figura 1). En la región se tiene climas cálidos de transición, los templados de los valles centrales pasando por los semicálidos en donde se identifican tres climas principales: a) Clima templado subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura anual está entre 12 y 18°C y la precipitación del mes más seco menor de 40 milímetros. b) Clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura anual entre 18 y 22°C y la precipitación pluvial del mes más seco menor de 60 milímetros. c) Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura anual mayor de 22°C, precipitación pluvial del mes más seco menor de 60 milímetros.

Las unidades de suelos dominantes son: Rendzina, Litosol, Regosol y Vertisoles. El área de estudio presenta varios tipos de vegetación. Al noreste existen extensas zonas de matorral crasicaule, asociado a cardonal. Las especies dominantes son el sotol, cucharillo, peistón, crotón, gigante, garambullo, nopal, cholla, cacalosuchil y orégano. Al norte, noreste y extremo sur existe la selva baja caducifolia donde se encuentran las especies siguientes: copal, cuajilote, gigante, orégano, coyotillo, tullidora, palma, cazahuate, granjero y jarrillas. También existen amplias zonas de chaparrales al suroeste y palmares por todo el territorio. El centro oeste cuenta con pequeños bosques de encino y pastizales.

Las actividades agropecuarias son las estrategias principales de sobrevivencia de los campesinos, en la agricultura se cultiva maíz, frijol, calabaza y algunas hortalizas como el tomate de cáscara, zanahoria y cebolla.

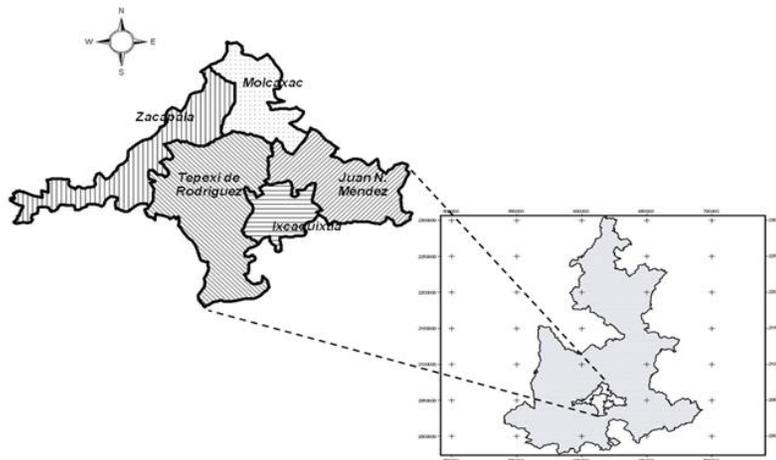


Figura 1. Localización de los municipios de estudio en la Región Mixteca Poblana.

1.2.2 Registro de Información

El trabajo se realizó mediante entrevista y observación participativa con 50 productores de cabras de los municipios de Ixcaquixtla, Juan N. Méndez, Tepexi de Rodríguez, Zacapala y Molcaxac. La entrevista requirió de dos partes.

a) Relato histórico. Con visita a los rebaños se obtuvo información del productor, que describió la formación de su rebaño y características que eran aceptables en las primeras cabras. Se realizaron preguntas como:

- a. ¿Dónde y como adquirió sus cabras?
- b. Descripción de las primeras cabras (tamaño, color, peso)
- c. Los años en los que introdujo animales de otros rebaños y las características de los mismos
- d. El valor que le da a sus cabras

b) La segunda parte constó en obtener información de los cruzamientos de las cabras criollas con razas mejoradas que se introdujeron, así como, la experiencia con el uso de cabras mejoradas. En esta etapa se realizó la identificación del morfotipo de cabras presentes en los rebaños. Mediante la observación y la realización de preguntas como las que a continuación se muestra.

- a. ¿En que año introdujo sementales de otra raza?

- b. Describa las características que estos animales tenían
- c. ¿Qué esperaba de estos animales?
- d. ¿Cuál fue la experiencia que tuvieron con los caprinos introducidos sus rebaños?

Una vez que se obtuvo la información con la guía, se realizó la captura en una base de datos en hoja de cálculo de Excel, de donde se exportaron para los análisis estadísticos con el Paquete Estadístico SAS (2003) para entorno Windows, al que se tuvo acceso en el Colegio de Posgraduados. En este programa se realizaron análisis de frecuencias y medias, tabla de contingencia y la comparación de medias con el uso de ji- cuadrada.

1.2.3. El productor

Los productores de cabras en la región de estudio tienen una edad promedio de 53.2 años. Se agrupan en seis categorías, de 25-35 años (4%), 35-45 años (40%), de 45 – 55 años (16%), de 55-65 años (20%), de 65-75 años (12%) y más de 75 años (8%). La mayoría de los productores de cabras se encuentran entre 35 y 45 años, siendo estos los que cuentan con las habilidades y la madurez para manejar los rebaños en pastoreo.

La escolaridad es de 5 años con rango de 0 y hasta 13 años; es mayor el porcentaje de los productores que cuentan con primaria terminada (34%).

La experiencia promedio en la cría de cabras es de 27.7 años. La frecuencia más importante están en los siguientes grupos de 10 – 20 años (28%), de 20 – 30 años (24%), de 30 – 40 años (26%), de 40 – 50 años (14%) y más de 50 años (4%), lo que indica que la actividad caprina es tradicional por generaciones.

Las razones por las que los productores eligieron realizar la crianza de cabras en el área de estudio se describen a continuación: como trabajo (40%), siendo esta la más alta seguida por herencia (16%), por gusto de las cabras (14%), por conocer los

cuidados que requieren (10%), por que es facilidad de producción (10%), y por otras razones (12%). En la Figura 2 se muestra que la mayoría de los productores eligieron la cría de cabras como una fuente de trabajo.

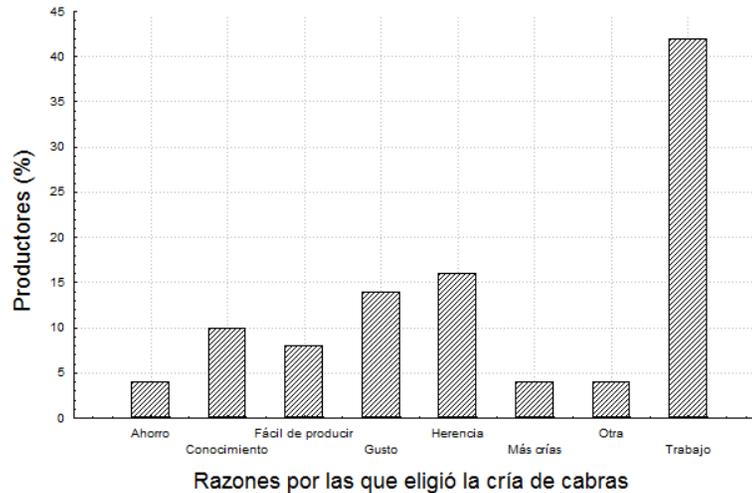


Figura 2. Razones por las que los productores eligieron la actividad caprina en la Mixteca Poblana.

1.2.4 Conformación de los rebaños

Las cabras con las que los productores iniciaron sus rebaños fueron adquiridas por compra (54%), compró y a medias (2%), por herencia (30%) y los que adquirieron a medias (10%). El lugar donde se adquirieron los animales fue en la comunidad (46%), en un rebaño familiar (28%) y en Moralillo (22%), que es el mercado regional más cercano.

Los rebaños iniciales de los productores fueron de 7 hembras en promedio con un rango de 1 a 40 cabras. Para el caso de los machos se tuvo un rango de 0 a 7. Para la mayoría de los productores al inicio de los rebaños no compraron semental (68%). El precio promedio pagado por las cabras fue de \$ 143.60 para macho o hembra.

Las primeras cabras compradas fueron la criolla de color blanco (62%), seguido de las coloradas (14%), bayas (12%), color café (8%) y pintas (4%). El tamaño fue grande (66%), con cuernos largos (94%) y resistentes al medio ambiente (100%).

Las características que al productor le gustaba de las cabras iniciales es que tenían partos hasta dos veces al año y en su mayoría eran partos dobles (28%), se mantenían en buena condición de carnes (22%) y no se enfermaban (18%).

1.2.5 Proceso de Introducción de razas mejoradas

Los productores de la región Mixteca iniciaron la introducción de animales mejorados en 1985. La introducción de razas mejoradas se decidió por diferentes razones, la más alta fue que querían que sus animales fueran más finos (24%), que las cabras fueran de mayor tamaño (18%), sólo por que les gustó (16%) y para mejor venta (8%). También se puede resaltar que una parte importante de productores dice no haber introducido razas mejoradas (18%) (Figura 3).

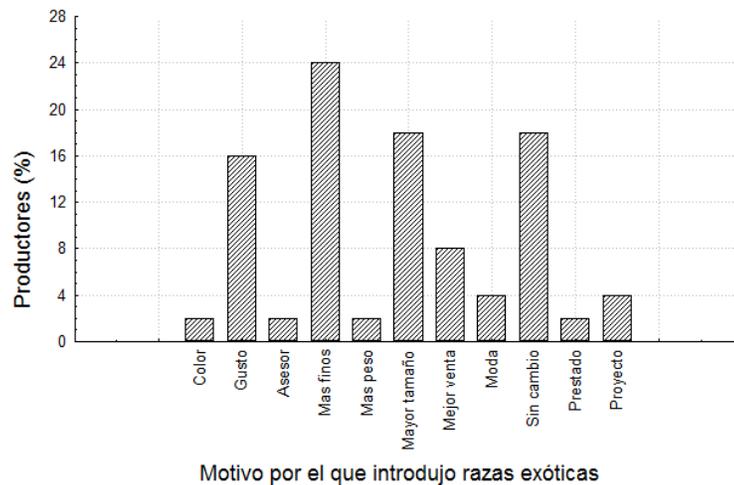


Figura 3. Motivo por el que los productores de cabras introdujeron razas mejoradas en la Mixteca Poblana

En el impacto esperado con la introducción de sementales de razas mejoradas en la región Mixteca se encontró que el 47 % mencionó no haber tenido mejora en los animales con la introducción de cabras de raza y el 52 % señaló haber visto mejora en peso, tamaño y el precio a la venta.

Para la adquisición de los sementales, sólo el 7% recibió asesoría de técnicos que en su momento se encontraban trabajando en los municipios, ninguno de ellos pagó por la asesoría y sólo recibieron asesoría una sola vez.

Las experiencias que han tenido con la introducción de cabras mejoradas son que las cabras crecieron más (16 %), más crías (2%), las cabras se enferman más (10%), requieren de mayores cuidado (2%), más gastos en comida y medicamentos (4%), no se reproducen (2%), mejor venta (20%), se murieron (12%), no pagan buen precio a la venta (4%) y el resto no ha metido razas mejoradas (28%).

Dentro de los productores que introdujeron cabras mejoradas, están los que no realizaron cambios (51.22%), seguida de la utilización de más medicamentos como desparasitantes y vacunas (26.82%), más alimento (12.2%), este involucra la compra de alfalfa, maíz, sorgo o rastrojos; caminan menos (4.88%) y finalmente, se requiere más cuidados, que se refiere a mejorar las instalaciones para animales adultos y crías (4.88%).

La finalidad de la producción de cabras es distinta. Para la mayoría de los productores la meta es producir cabras para carne para vender a los 8 meses (48%) y como ahorro (46%), esto último ya se ha mencionado en otros estudios (Ravidatti *et al.*, 2007; Ayalew, 2003), como pasatiempo (2%) y para pie de cría (4%), siendo las cabras de tipo Boer y Nubia las seleccionada por los productores.

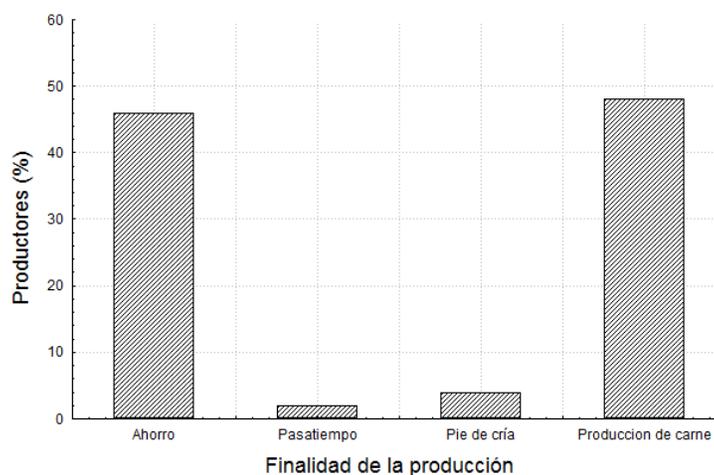


Figura 4. Finalidad de producción de los rebaños de la región de Mixteca, Puebla.

El 20% de los productores no va comprar cabras mejoradas y para el caso de los que si pagarían por un animal de raza exótica (80%) se encontraron los que pagarían: \$ 500-2500 (46%), \$2500-4500 (14%), \$4500-6500 (4%), \$6500-8500 (2%), \$ 8500-10500 (2%) y más de \$10500 (4%). El precio promedio que los productores pagarían por un animal mejorado es \$ 2750 por cabra o semental de raza mejorada.

El valor económico de las cabras es muy diverso, los más altos son para los productores dedicados a la producción de animales para pie de cría. El precio promedio que los productores dan a sus cabras es de \$1073. El mayor porcentaje está en la primera categoría \$500-1500 (78%), de \$1500-2500 (18%) y de \$2500-3500 (4%). El precio más bajo es de \$500 por animal y el máximo es \$3500.

Para conocer la situación de las cabras criollas en los rebaños se les preguntó si estarían dispuestos a recibir animales criollos y el 12% de los productores dijeron que no y el resto dijo si estar dispuesto a recibirlos en su corral (88%); de este porcentaje se encontró que el 9.09% no pide nada para poder tener cabras criollas en sus corrales, el 45.45% recibirían el apoyo económico que le dieran, el 13 % sugiere un pago estimado de \$20 pesos por mes por cabra, con este mismo porcentaje esta el que recibiría \$200 pesos por mes por cabra. En promedio los productores piden un apoyo de \$95.46 por criar cabras criollas por mes. Este precio se estimó como la disposición a aceptar por parte de los productores para conservar las cabras locales.

1.2.6 Etapas de introducción de cabras mejoradas

Los primeros rebaños fueron constituidos por cabras como las que ahora se denominan Mosaico Mixteco (1940-1950). La primera raza de cabras exótica que se introdujo a la región Mixteca Poblana fue la cabra de tipo Nubia en 1985 (4%), como se puede observar en el Cuadro 1, lo cual ya se había señalado por varios autores (Montaldo *et al.*, 2010; Mason, 1981).

Cuadro 1. Año y tipo de cabra introducida en los rebaños de la Mixteca Poblana.

Año	Alpina	Mosaico mixteco	Nubia	Cabra blanca criolla	Total	Porcentaje
1940 - 1950	0	2*(4**)	0	0	2	4
1950 - 1960	0	2(4)	0	0	2	4
1960 - 1970	0	10(20)	0	1(2)	11	22
1970 - 1980	0	10(20)	0	1(2)	11	22
1980 - 1990	0	14(28)	2(4)	0	16	32
1990 - 2000	1(2)	6(12)	1(2)	0	8	16
Total	1	44	3	2	50	100
Porcentaje	2	88	6	4		

$\chi^2 = 47.73$

Nivel de significancia = 0.9999, * es la frecuencia y ** es el porcentaje

La tendencia en la introducción de cabras en la región de estudio se presenta en la Figura 5. De 1940 a 1990 el tipo genético de cabras más utilizado por los productores fue el Mosaico Mixteco y en muy baja proporción se utilizaron las cabras del tipo Nubia y la criolla Blanca. A partir de 1990 los productores utilizaron nuevos tipos genéticos entre los que se encuentran el Boer, cruce de Nubia x Boer y descende la utilización del tipo Nubia.

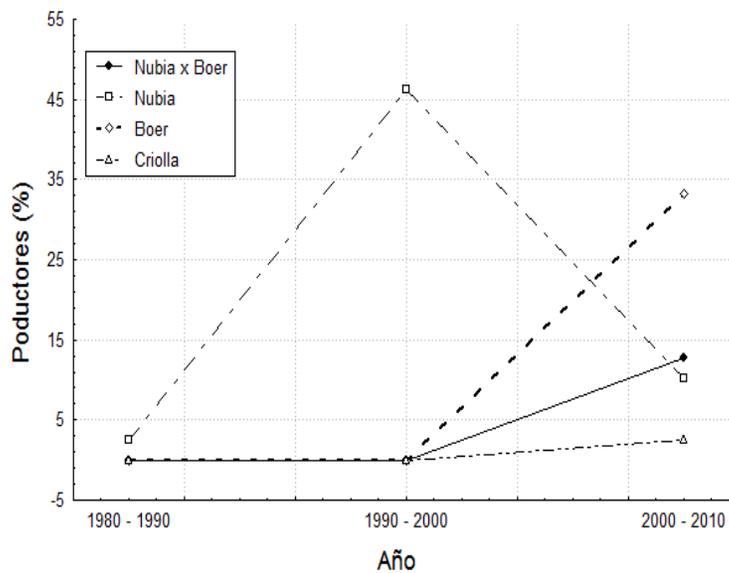
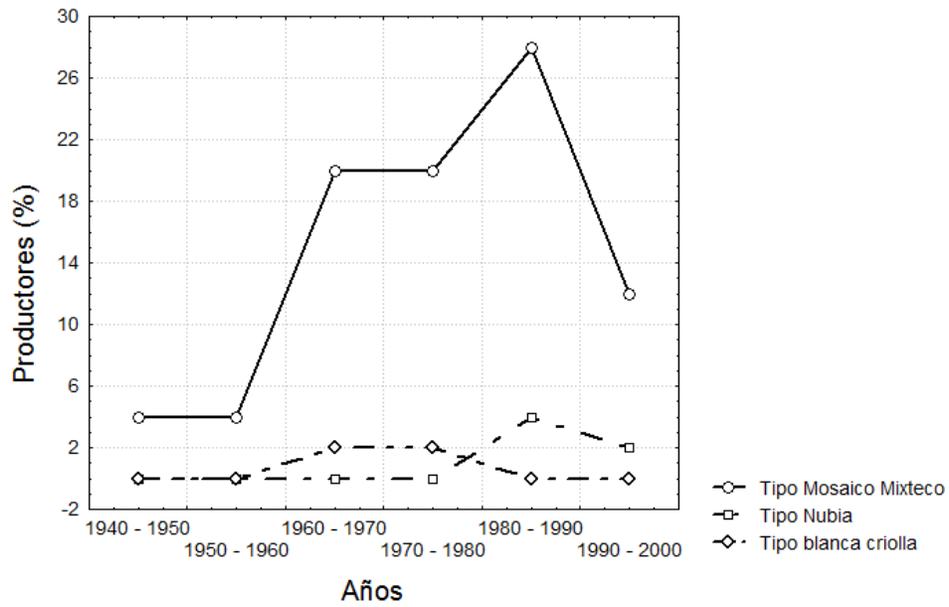


Figura 5. Tipo genético de cabras utilizadas por los productores de la Mixteca Poblana.

En los últimos años, los productores han aprendido a utilizar los tipos genéticos de cabras más adaptados a la región, como son las cruza de Boer con criollo, por los problemas sanitarios que implica el manejo de las cabras de raza pura.

1.2.7 Conclusiones

Es bien conocido que la región Mixteca Poblana es apta para la producción de cabras, por sus condiciones agroecológicas y culturales. Sin embargo, en los últimos años se han introducido razas mejoradas de cabras en detrimento de las cabras criollas, aun cuando estas fueran reconocidas por el productor como animales adaptados a estas regiones.

La adopción de estas razas ha traído consecuencias. Tal vez la más grave ha sido la desaparición de cabras criollas con excelentes características cárnicas, como ha sucedido en otros lugares, disminuyendo las características de resistencia al medio en el que se producen.

En los últimos años en la región se presenta una disminución de las razas puras y se utilizan más animales cruzados, aunque esta no es la mejor opción que los productores la aplican. Quizás sea conveniente iniciar programas de mejora genética que retomen las necesidades del mercado y la resistencia de las cabras al medio.

1.2.8 Bibliografía

Ayalew, W., Rischkowsky, B., King, J.M., Bruns E. 2003. Crossbreds did not generate more net benefits than indigenous goats in Ethiopian smallholdings. *Agricultural Systems*, 76:1137–1156.

Dubeuf, J.P., Boyazoglu, J. 2009. An international panorama of goat selection and breeds. *Livestock Science*, 120: 225–231.

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.

Mason, I.L., 1981. Breeds. In: Gall, C. (Ed.), *Goat Production*. Academic Press, London, pp. 57–110.

Montaldo H.H., Torres-Hernández G., Valencia-Posadas M. 2010 Goat breeding research in Mexico. *Small Ruminant Research*, 89:155–163

Revidatti, M. A., Prieto, P.N., La Rosa, S. De, 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.

SAS Institute Inc. 2003. *The Analyst Application*. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.

Scarpa, R., Drucker A. G., Anderson S., Ferraes-Ehuan N., Gómez V., Risopatrón C. R., Rubio-Leonel O. 2003. Valuing genetic resources in peasant economies: the case of 'hairless' creole pigs in Yucatan. *Ecological Economics*, 45: 427- 443

CAPITULO II. TENDENCIA EN EL CRUZAMIENTO DE CABRAS CRIOLLAS PARA CARNE EN LA MIXTECA POBLANA, MÉXICO²

2.1. RESUMEN

Con el objetivo de analizar los beneficios al encastar cabras criollas para carne con razas mejoradas en la Mixteca Poblana, México, se entrevistaron a 203 productores de cinco municipios, previa selección al azar. Se formaron tres grupos de productores según el tipo de cabras en crianza: a) cabras criollas, b) cabras cruzadas con 10 años en el rebaño y c) cabras en proceso de cruzamiento. Algunos parámetros productivos y económicos fueron estimados con estadísticos descriptivos y las razones para los cruzamientos de las cabras criollas fueron analizadas con la clasificación de árbol, discriminante canónico y varianza. Los productores han criado cabras por al menos 23 años (23 a 30 años, $p < 0.05$), tienen pequeños rebaños (26 a 38 cabras), cultivan una pequeña parcela agrícola (3.0 a 6.0 ha, $p < 0.05$) y aprovechan la vegetación nativa de las tierras de uso común (junio a septiembre). Las cabras criollas han sido cruzadas con las razas Nubia, Alpina y Boer, resultando un gradual incremento de la productividad e ingreso neto total ($p < 0.05$). La mayoría de los productores cruzaron sus cabras (80%) para mejorar la productividad de los rebaños, sólo pocos productores conservan sus cabras criollas, por estar adaptadas al ambiente local (20%, $p < 0.05$). La crianza de cabras cruzadas resulta en un mayor ingreso anual neto por la venta de caprinos ($p < 0.05$, \$17,938.4) y en rebaños más prolíficos (116.4%).

Palabras clave: Cruzamiento en cabras, cabra criolla, productores caprinos

² Artículo enviado a la revista Agrociencia para su revisión y publicación.

2.2. INTRODUCCIÓN

El incremento en la demanda de alimentos de origen animal obliga a mejorar la productividad de los rebaños pequeños de cabras criollas para carne, mediante el cruzamiento con cabras de mayor tamaño corporal y un mayor potencial para producir carne o leche (Shrestha y Fahmy, 2007). Razón por la cual algunas instituciones han proporcionado sementales y cabras mejoradas a los productores (Peacock *et al.*, 2011), con la idea de que las cruza con razas especializadas son más productivas que los criollos (Ayalew *et al.*, 2003a). Desafortunadamente, es escaso el conocimiento sobre la influencia del ambiente y la genética en los parámetros productivos, de importancia económica, de las cabras introducidas y sus cruza en las comunidades rurales (Kosgey y Okeyo, 2007). Algunos resultados sobre la evaluación de los cruzamientos indican que no producen beneficios económicos para los productores (Ayalew *et al.*, 2003ab). Aun así, es conveniente relacionar al mestizaje con la mejora de la conformación corporal, tasa de crecimiento, tamaño de camada y el precio de las cabras a la venta con su adaptación al ambiente en nuevas situaciones de producción (Gunia *et al.*, 2010). Una ventaja de las cabras criollas es su buen desempeño productivo en condiciones de deficiente alimentación, comparadas con las cabras puras; cualidad que se aprovecha para mejorar el nivel de producción en las comunidades rurales (Ayalew *et al.*, 2003ab).

En relación a la introducción de cabras con mérito genético para producción de carne o leche, Sousa *et al.* (2011), señalan que un programa de introducción de cabras expresará sus beneficios productivos, como consecuencia de la mejora genética, al ser acompañados por mejoras en la alimentación y condiciones de alojamiento, así

como de un apropiado objetivo de selección (Mirkena *et al.*, 2010), y de iniciativas públicas y de apoyo por las instituciones responsables de la toma de decisiones (Bocquier y González-García, 2010).

En México, las cabras productoras de leche han sido tema de diversos estudios científicos (Montaldo *et al.*, 2010), a diferencia de los rebaños de cabras productores de carne, cuya información en trabajos de investigación es muy escasa. Una de las regiones agroecológica productora de cabras para carne en México es la Mixteca Poblana, en donde existe un tipo de caprino denominado Mosaico Mixteco (SAGARPA, 2002) y el Pastoreño (Sierra *et al.*, 1997), ambos genotipos han sido sometidos a constantes procesos de cruzamiento con animales de raza pura (Vargas *et al.*, 2007). El objetivo del presente estudio fue analizar la tendencia de dicho proceso de cruzamiento de las cabras criollas para carne con cabras mejoradas introducidas en la región Mixteca poblana para conocer su efecto en la estructura productiva de la explotación y en los beneficios económicos de las familias.

2.3. MATERIALES Y MÉTODOS

2.3.1. Área de estudio

El trabajo se realizó en la región de la Mixteca, específicamente en el área de influencia del Centro de Atención al Desarrollo Rural (CADER) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de Tepexi de Rodríguez, el cual abarca los municipios de Juan N. Méndez, Ixcaquixtla, Tepexi de Rodríguez, Zacapala y Molcaxac. El clima predominante es el templado, semicálido y cálido subhúmedo, con temperatura de 18 a 22°C y precipitación de 350-800 mm (INF, 2009). Los suelos dominantes son: Fluvisol, Vertisol, Rendzinas,

Litosol y Luvisol. La vegetación predominante es: matorral crasicaule asociado a cardonal, selva baja caducifolia, chaparrales, palmar, bosques de encino y pastizales. La fauna más común es el venado, coyote, zorrillo, armadillo, iguanas, camaleón y serpiente de cascabel (INEGI, 2007). En la agricultura predomina el cultivo de maíz, frijol y calabaza en condiciones de temporal y de hortalizas en pequeñas superficies de riego. Los principales frutales son aguacate, granada, xoconoxtle y pitaya. En la ganadería se crían cabras, bovinos y ovinos en sistemas extensivos y, cerdos y aves en los traspacios de las viviendas.

2.3.2. Registro de información

Los sistemas de producción de caprinos se caracterizaron siguiendo la metodología descrita por Tabbaa y Al-Atiyat (2009). Esta consistió de las siguientes etapas: a) conocimiento del número de unidades de producción, b) cálculo del número de propietarios de los rebaños caprinos a entrevistar, c) selección al azar de los propietarios a entrevistar, d) elaboración de un cuestionario para coleccionar datos cuantitativos y cualitativos, e) entrevista a cada uno de los productores seleccionados, y d) organización y análisis de los datos recabados.

2.3.3 Tamaño de muestra

El número total de productores de cabras a entrevistar se calculó con base en el número de productores de cada municipio (N_i) obtenido de las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2007) y empleando la fórmula propuesta por Mendenhall *et al.* (1987), para un muestreo aleatorio estratificado $\left[n = \frac{\sum_{i=1}^5 (N_i^2 \cdot p \cdot q \cdot z_{0.05}^2) / W_i}{N^2 \cdot d + \sum_{i=1}^5 N_i \cdot p \cdot q} \right]$. El número total de productores de caprinos a

entrevistar (n) de un total de 3,186 (N), considerando como estratos cinco municipios de la región, con una probabilidad para una pregunta dicotómica del 50% (p), un margen de error del 6.8% (d), un nivel de confiabilidad del 95%, una máxima varianza para preguntas dicotómicas ($p * q = 0.25$), un peso del estrato ($w_i = \frac{N_i}{N}$). Con base al peso del estrato se entrevistaron a 17, 28, 45, 78 y 35 productores de los municipios de Ixcaquixtla (8.4%), Juan N. Méndez (13.8%), Molcaxac (22.3%), Tepexi de Rodríguez (38.3%) y Zacapala (17.0 %), respectivamente.

2.3.4. Cuestionario

Las preguntas contenidas en el cuestionario fueron preparadas para obtener información social, económica y técnica de las explotaciones caprinas incluidas en la investigación. Las variables para aspectos sociales fueron la edad del jefe de familia, actividad primaria principal, utilización de mano de obra e ingresos externos y las variables de los aspectos económico fueron relacionadas con los costos de producción, la comercialización y los ingresos (Dossa *et al.*, 2007). En la actividad agrícola se incluyó: tipo de cultivo, superficie de labor, rendimiento de grano y rastrojo o pajas, época de utilización de los productos agrícolas obtenidos y la relación de cultivo agrícola-caprinos; para los rebaños se incluyó: tamaño, estructura, tipo genético de cabras, prácticas de manejo y productos obtenidos (Gaspar *et al.*, 2011).

Para conocer la tendencia de la introducción de cabras se utilizó un segundo cuestionario para registrar la siguiente información: relato histórico de la formación del rebaño, las características aceptables de las primeras cabras, el objetivo de

seleccionar cabras para cría, años de estar introduciendo cabras de raza mejorada, raza introducida, experiencia y percepción de las cabra mejoradas. Con base en los datos históricos de la introducción de cabras mejoradas se definieron *a priori* tres grupos de productores: 1) productores con cabras criollas, que no introdujeron cabras mejoradas (40 productores), 2) productores con cabras cruzadas, que introdujeron cabras mejoradas hasta el año 2000 y con al menos 10 años sin realizar nuevos cruzamientos (82 productores), y 3) productores que continúan realizando cruzamientos (81 productores).

2.3.5. Análisis de datos

Los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos se capturaron y organizaron en hojas de cálculo de Excel y se analizaron con el paquete estadístico SAS (SAS, 2003) y SPSS (2007). Con base a la estadística descriptiva se hizo la descripción del sistema de producción de caprinos y el análisis de la tendencia en la introducción de cabras. Para pronosticar la contribución de cada variable categórica independiente en el modelo del tipo de productor en la región se utilizó el procedimiento de clasificación de árbol, según lo describe Rodríguez-Ledesma *et al.* (2011), utilizando el paquete estadístico SPSS (SPSS, 2007). Se utilizó el método de detección automática de interacciones mediante ji-cuadrada (Chi-squared Automatic Interaction Detection, CHAID) para el crecimiento del árbol. En las opciones de resultados se seleccionó la orientación vertical del crecimiento del árbol y escala automática. Los resultados del análisis incluyeron el valor de ji-cuadrada, la significancia y los grados de libertad. Para el análisis discriminante se utilizó el procedimiento DISCRIM del SAS (SAS, 2003), tal como lo describieron Khattree y Dayanand (2000). Las funciones

canónicas estimadas contienen toda la información útil que se encontró en el conjunto de variables originales estudiadas en cada una de las explotaciones caprinas. La descripción del sistema de producción se realizó siguiendo la metodología de Somda *et al.* (2005), con el procedimiento GLM y la comparación de medias con la prueba de Tukey ajustada (SAS, 2003), para el siguiente modelo: $Y_{ij} = \mu + M_i + \varepsilon_{ij}$; donde: Y_{ij} , algún aspecto social del sistema caprino, actividad agrícola, estructura de los rebaños y parámetros productivos; μ , la media general; M_i , el tipo de productor agrupados por la tendencia en la introducción de cabras mejoradas, y ε_{ij} , error experimental.

2.4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.4.1. Sistema de producción de caprinos carne en la Mixteca Poblana

Los productores de cabras de la región de estudio poseen rebaños pequeños (61.4 ± 36.5 cabezas) y utilizan mano de obra familiar (98.5%), situación común en comunidades rurales clasificadas como muy marginadas (Ruiz *et al.*, 2009). La superficie agrícola que cultivan (7.7 ha) fue similar para comunidades rurales previamente estudiadas (Aréchiga *et al.*, 2008). Los cultivos principales fueron el maíz (3.9 ± 0.2 ha) y frijol (2.5 ± 0.2 ha). Se identificó una estrecha relación entre la cría de cabras y la agricultura, por la utilización del rastrojo de maíz, paja de frijol y rastrojeras después de la cosecha del grano, el cual tiene un mayor valor económico (Kebede *et al.*, 2012).

El perfil de los propietarios de los rebaños de cabras corresponde al de personas de mediana edad (54.9 ± 1.0 años), la cual aún le permite trabajar en el campo y conducir

los rebaños hacia los lugares de pastoreo y cuidarlos mientras pastan, a pesar de ser mayores a otros productores de cabras (Ayuntade et al., 2007). Son personas con primaria inconclusa (4.0 ± 0.2 años), iniciadas muy jóvenes en la cría de cabras y con una experiencia muy variable en esta actividad (27.1 ± 13.1 años).

Los rebaños de cabras pastorean en promedio 7.3 ± 0.1 horas por día, en terrenos de uso común, donde crece vegetación nativa, por lo que las cabras tienen que caminar en promedio 3.0 ± 0.1 km, desde su lugar de alojamiento. Cuando las cabras no comen lo suficiente durante el pastoreo, en la época de sequía (diciembre a mayo), el 63.5% de los productores complementan con grano de maíz (236.3 ± 37.3 g/día/rebaño), lo cual parece ser una complementación típica de los sistemas pastoriles de pequeños rumiantes, en áreas de subsistencia (Salem y Smith, 2008).

El manejo reproductivo es simple, generalmente los productores se adaptan al comportamiento natural del rebaño de cabras para el empadre, por lo que en el 87.2% de los rebaños las cabras paren en el periodo de octubre a enero, en tanto que un 12.8% paren de marzo a abril. El destete se realiza a los 139 ± 2.4 días, como ocurre en otros sistemas de producción de caprinos (Liméa *et al.*, 2009). En la selección de los reemplazos dentro de los rebaños se utiliza como criterio el tamaño corporal y color de la capa de pelo, cualidades que parecen ser apreciadas en los sistemas de producción de caprinos (Rumosa *et al.*, 2009), posiblemente por asociarse a un beneficio económico, a una ventaja para el pastoreo y/o a la apariencia física preferida por los propietarios de los rebaños.

El 65% de los propietarios de los rebaños de cabras vende machos y hembras mayores a un año de edad; las ventas se realizan en el mercado local (96%), similar

a lo señalado por Kumar y Upadhyad (2009) y los ingresos solventan necesidades económicas, como en otros productores de subsistencia (Udo *et al.*, 2011).

2.4.2. Tendencia en la introducción de cabras mejoradas

Al comenzar la producción de caprinos, los productores adquirieron sus animales por compra (69%), herencia (21.7%) y muy pocos los obtuvieron a medias o por proyectos (9.9%); como se ha señalado para los productores de cabras del sur de África (Ayuntade *et al.*, 2007). Al inicio de la formación de los rebaños los productores compraron sólo cabras (73.4%) y en muy pocos se incluyeron sementales (26.6%). El tipo genético de las cabras iniciales fue criollo (94.9%) y sólo el 5.9% de los productores mencionaron que incluyeron cruzas de Criollo x Alpina y Criollo x Nubia. El tamaño de los rebaños iniciales fue de 2-10 cabras (87.7%) y de 11-40 cabras (12.3%). Las cabras del rebaño inicial fueron de color blanco (35%), colorado (21.7%), bayo (23.2%) y de otros colores (20.2%). El tamaño corporal de las cabras fue mediano (45.7%), grandes (37.7%) y pequeñas (16.6%). Los productores (97%) mencionaron que sus cabras iniciales eran resistentes a enfermedades y adaptadas a las condiciones de sequía, y que de ellas se obtuvieron beneficios económicos con una mínima inversión en el manejo general de los rebaños, como se señaló para Uganda (Mwebe *et al.*, 2011)

Una vez establecidos los rebaños, la primera raza de cabra introducida en la región de estudio fue Nubia y un semental cruzado de Criollo x Alpino en 1984, con subsidio de la SAGARPA. La segunda raza introducido fue un semental de raza Boer en 1998, ambas razas fueron introducidas de manera similar en diversas regiones del territorio mexicano (Montaldo *et al.*, 2010). Después de estas dos experiencias se

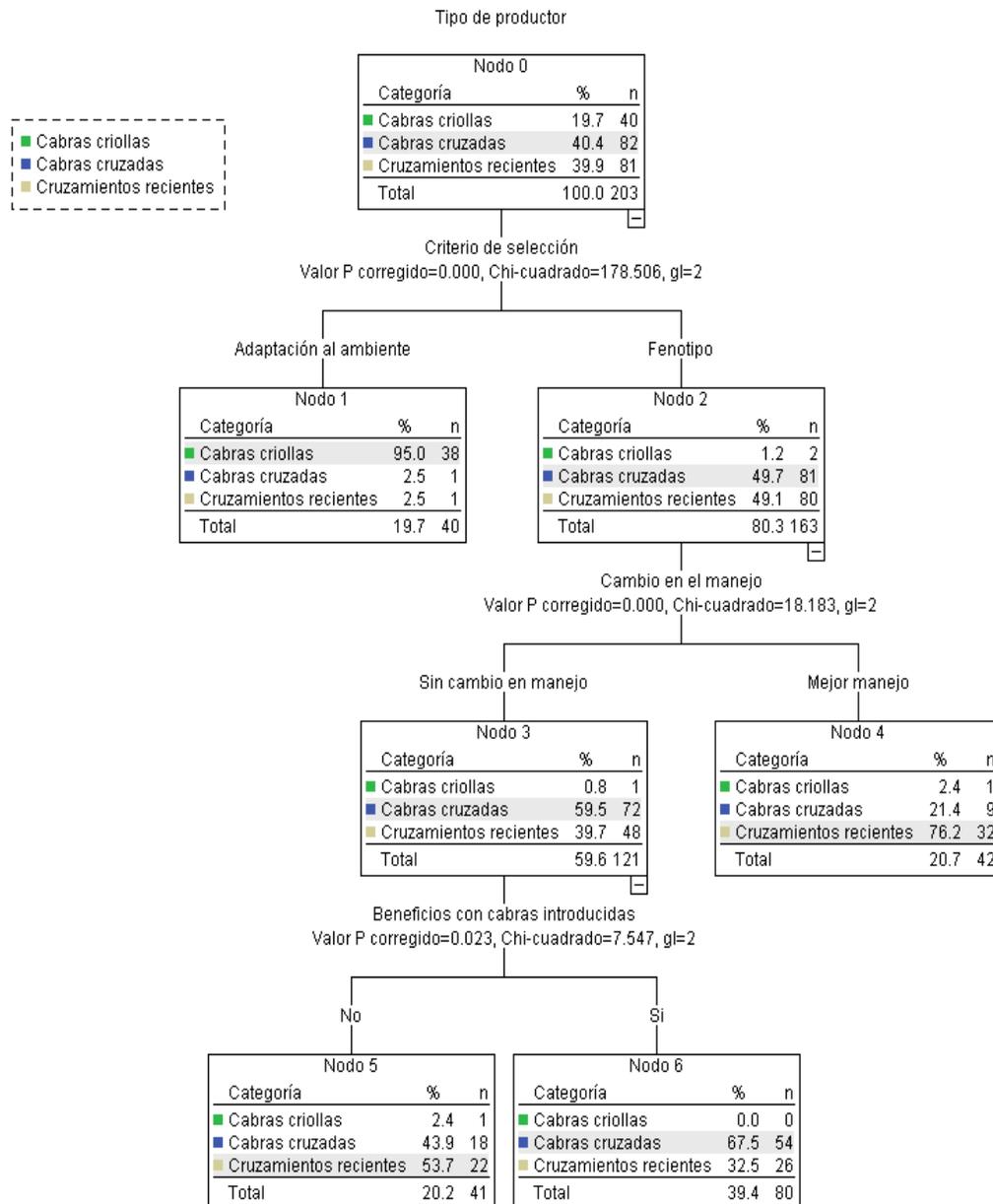
continuó con la introducción de machos de tipo Alpino, Nubio y Boer para sementales, como sucedió en otras regiones del mundo (Shrestha y Fahmy, 2007).

2.4.3. Tipología de productores por la cabra en crianza

En el modelo de clasificación creado con el método CHAID (Figura 1), la variable que mejor clasificó al tipo de productor fue el criterio que emplearon para la selección de las cabras, por adaptación al ambiente o por fenotipo ($p < 0.0001$). Del total de productores, pocos tienen preferencia por las cabras criollas (19.7%), quienes resaltan la capacidad para adaptarse a las condiciones ambientales de los lugares donde son criadas, como lo hacen productores del suroeste de Nigeria (Ayantunde *et al.*, 2007) y Jordania (Tabbaaa y Al-Atiyat, 2009). Mientras que, la mayoría prefieren mantener en crianza cabras cruzadas (80.3%), debido a que asocian la apariencia física de las cabras con una mejora ($p < 0.0001$). Más de la mitad de los productores no han hecho mejoras en el proceso de producción (59.6%), aun cuando la mayoría se han beneficiado con las cabras introducidas (39.4%). El por qué no se hayan hecho mejoras en los rebaños con cabras encastadas es incomprendible, si la recomendación técnica es mejorar el proceso de producción para que las cabras expresen su potencial genético para ganar peso o producir leche (Dubeuf y Boyazoglu, 2009).

El análisis discriminante tuvo dos funciones canónicas significativas ($p < 0.001$). La primera (CAN1) estuvo estrechamente relacionada con el precio del caprino adulto, y la segunda función canónica (CAN2) se asoció con la experiencia del productor en la cría de cabras y con la superficie de tierra que cultiva de maíz. Así que, la primera función canónica representa el beneficio económico para el propietario de los

rebaños y la segunda la habilidad del propietario para criar un rebaño de cabras (Figura 2).



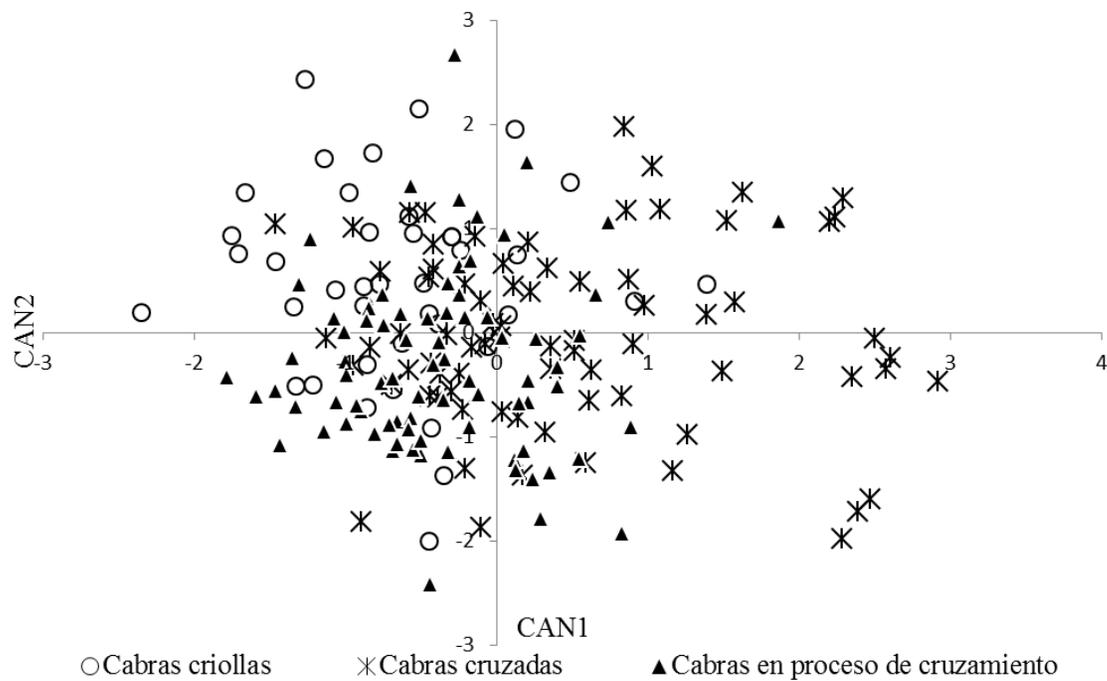


Figura 2. Distribución de las explotaciones de la mixteca poblana clasificadas por el tipo de cabra en el rebaño.

Al comparar algunos parámetros del proceso de producción y económicos de los grupo de productores, se observan claramente los beneficios para el grupo de productores que crían cabras cruzadas, y que los beneficios de los rebaños en proceso de mestizaje no se diferencian ($p < 0.05$) del obtenido por productores con rebaños de cabras criollas (Cuadro 1). A continuación se describen las características de los tres tipos de productores de cabras.

2.4.3.1. Productores con rebaños de cabras criollas

La probabilidad de encontrar productores con rebaños de cabras criollas en la región de la Mixteca Poblana es muy baja (19.7%). Este tipo de productores tienen 28.6 años de experiencia en la cría de cabras, con rebaños pequeños (27 cabezas) que pastorean en menos de un cuarto de hectárea de las tierras de uso común (0.4 ha) y con los cuales logran obtener casi un cabrito por cabra (24 cabritos/año). Estos productores asocian la cría de cabras con la agricultura de temporal cultivando maíz en una superficie de labor menor a 4 ha (Cuadro 1).

Se calculó que sus costos anuales totales de producción ascienden, en promedio, a \$ 3,073.9, cantidad que logran duplicar al obtener un ingreso neto total de \$ 7,538.4; cantidad estadísticamente similar a la que obtienen los productores con cabras en proceso de mestizaje ($p>0.05$). Aun así, es claro que el criar cabras criollas representa una ventaja económica, es una forma de complementar el ingreso obtenido por el cultivo de maíz, proporciona seguridad económica a la familia campesina y permite aprovechar el rastrojo de maíz (Kosgey *et al.*,2008; Kebede *et al.*,2012). La disposición de los productores para mantener cabras criollas en lugar cabras mejoradas o encastadas es muy alta (87.5%), particularmente porque están conscientes que deben hacer mejora en el manejo y en las instalaciones; así como reducir el tiempo dedicado al pastoreo con las cabras mejoradas (Sousa *et al.*, 2011).

Cuadro 1. Medias de mínimo cuadrados para algunas variables productivas y económicas de los rebaños de cabras de la Mixteca Poblana, México.

Variable	Productores con cabras criollas	Productores con cruzadas	Productores proceso de mestizaje
Familia:			
Edad (años)	58.3ns	55.7ns	52.5ns
Escolaridad (años)	3.4ns	4.1ns	4.3ns
Experiencia en la crianza de cabra (años)	28.6b	30.1 a	23.3ab
Recursos			
Tierra agrícola (ha)	3.5b	5.3 a	3.4b
Agostadero(ha)	0.4b	8.74 a	1.2b
Indicadores de producción:			
Cabritos (crías/rebaño/año)	24.3b	44.36 a	28.0b
Cabras (número de cabezas/rebaño)	26.72b	37.8 a	27.3b
Prolificidad (%)	95.13	116.4	107.7
Horas de pastoreo (horas/día)	7.2ns	7.3ns	7.3ns
Distancia del área de pastoreo (km)	2.7b	2.8b	3.4 a
Indicadores económicos:			
Machos adultos vendidos (cabezas /rebaño/año)	4.7a	7.6 a	4.7ab
Gasto total (\$)	3,073.9ab	4,637.2 a	3,906.2b
Ingreso anual neto (\$)	7,538.4b	17,938.4 a	8,116.0b

2.4.3.2. Productores con rebaños de cabras cruzadas

Contrario al grupo anterior, la probabilidad de encontrar productores con cabras cruzadas en la región de la Mixteca Poblana es del doble (40.6%). Al comparar a este grupo de productores con el grupo anterior, se detectó que tienen dos años más de experiencia, suficiente para diferenciarse en este aspecto con los productores con

cabras criollas ($p < 0.05$), crían rebaños con más cabras ($p < 0.05$), cultivan dos hectáreas más con maíz ($p < 0.05$) y aprovechan 20 veces más la superficie de tierra de uso común para pastorear a sus rebaños (Cuadro 1), y sus rebaños son más prolíficos (116.4%, 44.4 cabritos nacidos por año). La aptitud de este tipo de productores para criar cabras parece ser mejor que el grupo de productores con cabras criollas. Además, tienen mayor interés en mejorar la productividad de sus rebaños (46.3%) y en criar genotipos más productivos (40.2%) con la finalidad de mejorar sus ingresos por la venta de cabras (12.2%).

Se calculó que sus gastos totales de producción fueron similares a los productores con cabras criollas ($p < 0.05$) y sus ingresos netos totales por año fueron 1.4 veces mayores (\$ 10,400.0).

2.4.3.3. Productores con rebaño de cabras en procesos de cruzamiento

La probabilidad de encontrar productores con rebaños de cabras en proceso de cruzamiento (39.7%) es similar al grupo de productores anterior. Además, el hecho de tengan seis y siete años menos de experiencia en la cría de cabras (Cuadro 1), comparado con los productores con cabras criollas y cruzadas, respectivamente, no los diferencia en este aspecto; por lo que es muy probable que sea el grupo de productores muy aptos para criar cabras. Los rebaños de cabras son pequeños (27.3 cabras) con similar prolificidad a los rebaños de cabras criollas. Cultivan menos de cuatro hectáreas con maíz (3.4 ha), igual que los productores con cabras criollas, pero compensan esta limitación pastoreando sus rebaños en dos veces más superficie de tierras de uso común (1.2 ha).

Se calculó que el ingreso neto anual representó el 45% al de los productores con cabras cruzadas ($p < 0.05$, \$ 9,822.4) pero muy similar al obtenido con los rebaños de cabras criollas ($p > 0.05$). Sus gastos totales fueron de \$ 731.0 inferiores al de los rebaños con cabras cruzadas ($p < 0.05$). Esto significa que los beneficios esperados por el encaste no se alcanza durante el proceso de la mejora genética, sino hasta que las cruza se hayan adaptado (Ayalew *et al.*, 2003b). Además, que quizás las mejoras hechas al proceso de producción, por el 60% de los productores, no fueron suficiente para incrementar la productividad de los rebaños de cabras (Alexandre *et al.*, 2009; Udo *et al.*, 2011).

2.5. CONCLUSIONES

En este trabajo se determinó el efecto de la introducción de cabras de raza mejorada para su cruce con la cabra criolla para carne en la Mixteca poblana en la estructura productiva de la explotación y en los beneficios percibidos por los productores. El productor de cabras es de mediana edad, con primaria inconclusa y amplia experiencia en la crianza de la especie, y muy dependientes de la mano de obra familiar. La cría de cabras se asocia al cultivo de maíz en condiciones de temporal y al aprovechamiento de las tierras de uso común como lugar para el pastoreo. El criar cabras cruzadas representa una ventaja económica para el productor y motiva a mejorar las aptitudes para seleccionar la raza de cabras a emplear en un proceso de cruzamiento. La presencia de las cabras cruzadas en los rebaños estuvo asociada con el beneficio económico, la mayoría de los productores de cabras en proceso de mestizaje no tuvieron aún beneficios económicos, y los rebaños de cabras criollas tienen el menor ingreso neto anual. Definitivamente, el beneficio económico para el

productor fue el factor responsable de la presencia de cabras mejoradas en los rebaños y no la habilidad para el manejo de las cabras.

2.6. LITERATURA CITADA

Alexandre, G., F. Leimbacher, O. Maurice, D. Domarin, M. Naves and N. Mandonnet. 2009. Goat farming systems in Martinique: management and breeding strategies. *Trop. Anim. Health Prod.* 41(4): 635-644.

Aréchiga, C.F., J.I. Aguilera, R.M. Rincón, S. Méndez de Lara, V.R. Bañuelos y C.A. Meza-Herrera. 2008. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 9(1): 1-14.

Ayalew, W., B. Rischkowsky, J.M. King and E. Bruns. 2003a. Crossbreds did not generate more net benefits than indigenous goats in Ethiopian smallholdings. *Agricultural Systems* 76(3): 1137-1156.

Ayalew, W., J.M. King, E. Bruns and B. Rischkowsky. 2003b. Economic evaluation of smallholder subsistence livestock production: lessons from an Ethiopian goat development program. *Ecological Economics* 45(3): 473-485.

Ayantunde, A. A., M. Kango, P. Hiernaux, H. M. J. Udo and R. Tabo. 2007. Herders' perceptions on ruminant livestock breeds and breeding management in Southwestern Niger. *Journal of Human Ecology* 35(1): 139-149.

Bocquier, F., and E. González-García. 2010. Sustainability of ruminant agriculture in the new context: feeding strategies and features of animal adaptability into the necessary holistic approach. *Animal* 4(07): 1258-1273.

Dossa, L. H., C. Wollny and M. Gauly. 2007. Smallholders' perceptions of goat farming in southern Benin and opportunities for improvement. *Trop. Anim. Health Prod.* 39(1): 49- 57.

Dubeuf, J.P., and J. Boyazoglu. 2009. An international panorama of goat selection and breeds. *Livestock Science* 120(3): 225-231.

Gaspar, P., A. J. Escribano, F.J. Mesías, M. Escribano and A. F. Pulido. 2011. Goat systems of Villuercas-Ibores area in SW Spain: Problems and perspectives of traditional farming systems. *Small Ruminant Research* 97(1-3): 1-11.

Gunia, M., N. Mandonnet, R. Arquet, C. de la Chevrotière, M. Naves, M. Mahieu and G. Alexandre. 2010. Production systems of Creole goat and their implications for a breeding programme. *Animal* 4: 2099-2105.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2007. Síntesis geográfica del estado de Puebla. Consultado octubre 2009: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>.

INF (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). 2009. Enciclopedia de los Municipios de México PUEBLA. Gobierno del Estado de Puebla.

Khattree, R. and N.M. Dayanand. 2000. *Multivariate data reduction and discrimination with SAS software*, Cary, N.C. SAS Institute Inc.

Kebede, T., A. Haile and H. Dadi. 2012. Smallholder goat breeding and flock management practices in the central rift valley of Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.* 44(5): 999-1006.

- Kosgey, I. S., and A. M. Okeyo. 2007. Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: Technical and infrastructural issues. *Small Ruminant Research* 70(1): 76-88.
- Kosgey, I.S., G.J. Rowlands, J. A. M. van Arendonk and R. L Baker. 2008. Small ruminant production in smallholder and pastoral/extensive farming systems in Kenya. *Small Ruminant Research* 77(1): 11-24.
- Kumar, S. and A. D. Upadhyay. 2009. Goat farmers' coping strategy for sustainable livelihood security in arid Rajasthan: An empirical analysis agricultural. *Economics Research* 22(2): 281-290.
- Liméa, L., J. Gobardham, G. Gravillon, A. Nepos and G. Alexandre. 2009. Growth and carcass traits of Creole goats under different pre-weaning, fattening and slaughter conditions. *Trop. Anim. Health Prod.* 41(1): 61-70.
- Mendenhall W., L. R. Scheaffer y L. R. Ott. 1987. *Elementos de muestreo*. Edit. Thompson. 480 p.
- Mirkena, T., G. Duguma, A. Haile, M. Tibbo, A.M. Okeyo, M. Wurzinger and J. Sölkner. 2010. Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review. *Livestock Science* 132(1-3): 1-12.
- Montaldo, H.H., G. Torres-Hernández and M. Valencia- Posadas. 2010. Goat breeding research in Mexico. *Small Ruminant Research* 89(2-3): 155-163.
- Mwebe, R., F. Ejobi, and C. D. Laker. 2011. Assessment of the economic viability of goat management systems in Goma Sub County and Mukono Town Council in Mukono District, Uganda. *Trop. Anim. Health Prod.* 43(4): 825-831.

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

Rodriguez-Ledesma, A., A. Waterhous, C. Morgan-Davies and F. Bruelisauer. 2011. Structural assessment of the Scottish stratified sheep production system. *Small Ruminant Research* 100(2-3): 79- 88.

Ruiz, F.A., Y. Mena, S. Sayadi, J. M. Castel, L. Navarro and J. Nahed. 2009. Social indicators for evaluating sustainability of goat livestock farms: methodological approach. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 11(1): 65-68.

Rumosa, F. G., M. Chimonyo and K. Dzama. 2009. Communal goat production in Southern Africa: A Review. *Trop. Anim. Health Prod.* 41(7): 1157–1168.

Gallardo N., J. L., A. Enciso S., R. Núñez D., C. A. Vega M., C. Vásquez P., D. Galván A., F. Ruiz L., G. Torres F., I. Mondragón V., J. J. Quezada E., J. Solís R., J. G. Magaña M., M. Montaña B., y R. Ramírez N. 2002. Informe sobre la situación de los recursos genéticos pecuarios de México. *Claridades Agropecuarias* 111(Noviembre): 1-39.

Salem, H. B. and Smith T. 2008. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. *Small Ruminant Research* 77(2-3): 174–194.

SAS. 2003. *The Analyst Application*. Second Edition. Cary, N.C. SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.

Shrestha, J.N.B. and M. H. Fahmy. 2007. Breeding goats for meat production: 2. Crossbreeding and formation of composite population. *Small Ruminant Research* 67(2-3): 93-112.

Sierra, A., A. Molina, J. Delgado., J. Hernández and M. Rivera. 1997. Zootechnical description of the creole goat of the Oaxaca region (Mexico). *Animal Genetic Resources Information* 21: 61-70.

Somda, J., M. Kamuanga and E.Tollens. 2005. Characteristics and economic viability of milk production in the smallholder farming systems in The Gambia. *Agricultural Systems* 85(1): 42-58.

Sousa, W. H., O.M. Benitez, O. Facó and F. Q. Cartaxo. 2011. Genetic improvement of goats in Brazil: Experiences, challenges and needs. *Small Ruminant Research* 98(1-3): 147-156.

SPSS, 2007. *SPSS Classification Trees™*. Copyright by SPSS Inc. 108 p.

Tabbaa, M. J. and R. Al-Atiyat. 2009. Breeding objectives, selection criteria and factors influencing them for goat breeds in Jordan. *Small Ruminant Research* 84(1-3): 8-15.

Udo, H.M.J., H.A. Aklilu, L.T. Phong, R. H. Bosma, I.G.S Budisatria, B.R. Patil, T. Samdup and B.O. Bebe. 2011. Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems. *Livestock Science* 139(1-2): 22-29.

Vargas, S., A. Larbi and M. Sánchez. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, Mexico. *Trop .Anim. Health Prod.* 39(4): 279-286.

IMPLICACIONES

La producción de caprinos en la Mixteca poblana, como parte de la producción global de alimentos, es producto de la experiencia de los productores, el acceso a la tecnología y la introducción de razas exóticas de otras regiones y de otros sistemas de producción. Sin embargo, la clasificación típica de los sistemas de producción caprinos en extensivos e intensivos, no son suficiente para describir una actividad tan dinámica como es la producción de caprinos en la Mixteca poblana. Con el trabajo realizado se proponen al menos tres tipos de sistemas de producción de cabras: a) los productores que manejan rebaños criollos, b) los que manejan cabras cruzas pero adaptadas a la región y c) los productores que aún continúan introduciendo cabras mejoradas. Cada uno de estos sistemas tiene fortalezas que deben ser aprovechadas para el desarrollo de la actividad caprina en la Mixteca Poblana. En el caso de los productores que manejan cabras criollas resaltan sus cualidades de resistencia a enfermedades y el desplazamiento a las áreas pastoreo, lo cual es fundamental para la continuidad en la producción de cabras en las comunidades de alta marginación. Las cabras producto del cruzamiento con razas introducidas tienen los mejores beneficios productivos y económicos, sin embargo, existe la duda de cómo mantener una población estable, cuando no se conoce la proporción de sangre de cada tipo de cabra y esta población seguirá variando conforme se den nuevos cruzamientos; aunque es una actividad con los mejores beneficios no se podría considerar como sostenible a largo plazo. En el caso de los productores en proceso de mestizaje de sus cabras, no tienen beneficios productivos ni económicos, por lo que sus resultados son iguales a los que manejan cabras criollas, de ahí que la literatura señala que no hay beneficios con la introducción de cabras, sin embargo, cuando estas cabras mestizas con el tiempo llegaran a adaptarse y de seguro se tendrá una población que proporcione beneficios para sus propietarios. La idea de potenciar los sistemas de producción de caprinos en las áreas rurales mediante la intensificación o convertirlos en sistemas de altos insumos,

no tiene viabilidad, sin embargo, la búsqueda de nuevas alternativas de producción con cabras locales seleccionadas tienen mejor futuro.

CONCLUSIONES GENERALES

La estructura del sistema de producción de caprinos en la Mixteca poblana es igual a aquel de las áreas rurales marginadas de ambientes frágiles, con rebaños pequeños y la introducción de razas mejoradas para cruzar a sus cabras criollas con la finalidad de mejorar la productividad y consecuentemente los beneficios económicos. El productor de cabras es de mediana edad, con primaria inconclusa y amplia experiencia en la crianza de la especie. El sistema de producción es extensivo con uso de la vegetación nativa en terrenos de uso común y de los subproductos del cultivo de maíz en condiciones de temporal. La raza Nubia y la Alpina fueron introducidas en 1984 y la Boer en 1998. Las variables predictoras en la clasificación del tipo de productor fue el criterio de selección, el cambio en el manejo y los beneficios con la crianza de cabras. Las variables discriminantes del tipo de productor fueron el ingreso, el precio de los machos adultos, la experiencia en la cría de cabras y la superficie de maíz sembrada. El criar cabras cruzadas representa una ventaja económica para el productor y motiva a mejorar las aptitudes para seleccionar la raza de cabras a emplear en un proceso de cruzamiento. Los productores seleccionan a las cabras para cría con base a su habilidad para adaptarse al medio ambiente de la región y por el morfotipo de la cabra asociado a la aptitud para producir carne. Muy pocos productores que han encastado sus cabras han hecho mejora en la forma de crianza, lo que motiva los cruzamientos es el beneficio económico y no por la habilidad del productor en la cría de la especie.