

DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CABRAS EN LA DELEGACIÓN TEJUPILCO DEL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

DIAGNOSIS OF GOAT PRODUCTION IN TEJUPILCO DELEGATION THE SOUTH OF THE STATE OF MEXICO, MEXICO

Dorantes C. E. J.^{1*}, Mendoza M. R. V.¹, Baena C. G. R.¹, López B.H.¹, Romero M. J. R.¹

¹Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. México. ernestodorantesc@hotmail.com

Keywords: Characterization; Socioeconomic; Production system; Creole breed; Adaptability.

Palabras clave: Caracterización; Socioeconómico; Sistema de producción; Raza criolla; Adaptabilidad.

ABSTRACT

The southern region of the State of Mexico concentrates the largest production of goats in the state with the delegations of Tejupilco, Coatepec Harinas and Valle de Bravo. Consequently, obtaining an updated diagnosis of the goat production system is pertinent taking into consideration the orographic, geographical, and socioeconomic conditions that have allowed this activity. For this purpose, various bibliographic sources were consulted, and 60 surveys were applied to producers from 20 communities in the municipality of Tejupilco. The marked altitude gradient has conditioned that in the region there are plant communities such as low deciduous forest, pine-oak forest and mesophilic forest with favorable orography for goats. The production system is extensive with day grazing and night enclosure. The purpose of the production is the sale of goats for meat at an average live weight of 25,65 kg and 10,24 months of age. The use of the Creole breed is observed in 15% and the crosses of Boer x Criollo in 65%, and Boer x Nubio with 13.30%. The herds are made up of $33,87 \pm 26,79$ goats, the age of the producers is $55,48 \pm 10,60$ years without schooling or primary. Grazing is in natural grasslands in 23,3%, African Star (*Cynodon plectostachyus*) in 8,3%, Llanero (*Andropogon gayanus*) with 40%, Llanero-African Star with 26,6%. 90% of producers supplement and deworming is a common practice with $2,3 \pm 0,67$ deworming per year, 74% do not receive technical assistance.

RESUMEN

La región Sur del Estado de México concentra la mayor producción de cabras del estado con las delegaciones de Tejupilco, Coatepec Harinas y Valle de Bravo. En consecuencia, obtener un diagnóstico actualizado del sistema de producción caprino es pertinente tomando en consideración las condiciones orográficas, geográficas y socioeconómicas que han permitido esta actividad. Para tal efecto se consultaron diversas fuentes bibliográficas y se aplicaron 60 encuestas a productores de 20 comunidades del municipio de Tejupilco. El marcado gradiente de altitud a condicionado que en la región existan comunidades vegetales como selva baja caducifolia, bosque de pino-encino y bosque mesófilo con orografía favorable para la cabra. El sistema de producción es extensivo con pastoreo diurno y encierro nocturno. La finalidad de la producción es la venta de cabritos para carne a un peso vivo promedio de 25,65 kg y 10,24 meses de edad. Se observa la utilización de la raza criolla en 15% y las cruces de Boer x Criollo en un 65%, y Boer x Nubio con 13,30%. Los rebaños se integran de $33,87 \pm 26,79$ cabras, la edad de los productores es de $55,48 \pm 10,60$ años sin escolaridad o primaria. El pastoreo es en pastizales naturales en un 23,3%, Estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) en un 8,3%, Llanero (*Andropogon gayanus*) con 40%, Llanero-Estrella africana con 26,6%. El 90% de los productores suplementa y la desparasitación es una práctica común con $2,3 \pm 0,67$ desparasitaciones al año, el 74% no recibe asistencia técnica.

INTRODUCCIÓN

México cuenta con un inventario caprino de 8830720 cabezas, esta pujante actividad caprina en México ha fomentado que su producción se distribuya en todo el territorio nacional. Así los estados con mayor número

de cabezas son Puebla con 1186305, Oaxaca con 1185895 y San Luis Potosí con 748226 cabezas, el Estado de México ocupa el lugar 17 con 118091 cabezas (SIAP, 2020) siendo la región sur del Estado, la de mayor producción con un 76% representada por los Distritos de Desarrollo (DDR) de Tejupilco, Coatepec Harinas y Valle de Bravo (SIAP, 2016).

Es posible que las condiciones orográficas y de composición botánica de la región sur del Estado de México caracterizada por grandes abismos, profundas barrancas y altas cimas armonizadas con la agilidad, temperamento vivaz y habilidad de la cabra para el ramoneo, resistencia para caminar en suelos agrestes y grandes distancias formen condiciones en las cuales la cabra persiste y produce bajo condiciones ambientales, sociales y tecnológicas particulares que es importante identificar.

En efecto cada sistema de producción está adaptado a las condiciones propias de una localidad o situación, en consecuencia, antes de intervenirlos es importante definirlos para mantenerse alerta para sobrellevar situaciones extremas sin desviarse de los objetivos predeterminados. De esta forma no existe un sistema de producción que sea común y que pueda aplicarse en todos los casos, en contraste si existen principios básicos que son comunes en algunos sistemas en particular (Meneses, 2017). Los resultados de esta investigación arrojan que se trata de sistemas de producción de tipo extensivo con pastoreo diurno y encierro nocturno, destinado a la venta de cabritos para carne asociados a productores pobres, con base en la línea de pobreza extrema por ingreso presentada por CONEVAL (2021) con baja escolaridad, escasa tecnología se detecta que se ha propiciado una estrategia de mejoramiento genético basada en cruzamientos absorbentes de poblaciones locales con reproductores importados como el Boer sin ningún esfuerzo por conservar las cabras criollas que pone en riesgo este recurso genético que aunque menos productivos que las razas de elevada productividad pueden tener funciones valiosas producto de la conservación de genes como capacidad reproductiva con limitada alimentación, tolerancia a enfermedades-parásitos y tolerancia al medio ambiente (FAO, 2013).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión a diversas fuentes bibliográficas para describir aspectos ambientales y sociales relacionados con la actividad caprina. Además de la aplicación de 60 encuestas a productores de 20 comunidades, tres productores por cada comunidad, que se dedican a la crianza de cabras. La encuesta estuvo integrada por 82 preguntas abiertas y cerradas de tipo social, económico y tecnológico, la información se sintetizó en estadísticos descriptivos con media, desviación estándar, valor máximo, valor mínimo y porcentajes, de las cuales se tomaron las preguntas pertinentes para el desarrollo de este trabajo. El tamaño de muestra se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2(p * q)N}{E^2(N - 1) + Z^2(p * q)}$$

Dónde: n = Tamaño de muestra N = población considerada: 411 (Consultado en la oficina de Desarrollo Agropecuario en Tejupilco); Z = valor de la distribución normal, asociada a un nivel confiabilidad de 90%, p = producción esperada de éxito o fracción de la población que cumple con las características de estudio = 0,5; q = proporción esperada de fracaso = 0,5 y, E = Error de estimación = 10%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Estado de México

El estado de México representa el 1,14% del territorio de México con una extensión de 22500 km² integrado por 125 municipios y 16187608 habitantes (INEGI, 2016), la distribución de esta población es 87% urbana y 13% rural (INEGI, 2019). El inventario ganadero del estado reporta 118091 cabezas de cabras de un total nacional de 8830720 cabezas. En consecuencia, el Estado de México ocupa la posición 17 de 32 estados (SIAP, 2019).

Zonas productivas del Estado de México

Las zonas productivas de la ganadería en el Estado de México se han dividido en cinco regiones para su atención por el organismo de la secretaría de desarrollo agropecuario SEDAGRO con sus diferentes delegaciones (tabla I). En esta forma tenemos la (a) Zona norte con las delegaciones Atlacomulco y Jilotepec, (b) zona centro delegaciones de Metepec, Atlacomulco y Valle de Bravo en su territorio noreste, (c) zona

nororiente y suroriente atendidas por las delegaciones de Zumpango y Texcoco, (d) zona suroriente atendida solamente por la subdelegación en Chalco e Ixtapaluca cada vez con menos producción en las actividades agrícolas y ganaderas por el desarrollo urbano y (e) zona sur, vigilado por las delegaciones de Tejupilco, Coatepec Harinas y Valle de Bravo región suroeste (DDR, 2021). Se destaca que las delegaciones Valle de Bravo, Coatepec Harinas y Tejupilco representantes de la zona sur del Estado de México concentran el 76,67% de la producción caprina y que Tejupilco es el de mayor productividad de todas las delegaciones estatales. Con un aporte de 401 toneladas de producción.

Tabla I. Inventario Caprino por Delegaciones en el Estado de México (*Goat Inventory by Delegations in the State of Mexico*).

Delegaciones	Producción (Toneladas)	% por Delegación	% por Zona	Zonas
Toluca	13	1,28		
Zumpango	81	7,97		
Texcoco	76	77,48	23,33	Zona Norte, Centro, Nororiente y Suroriente
Atlacomulco	35	3,44		
Jilotepec	32	3,15		
Valle de Bravo	70	6,89		
Coatepec Harinas	308	30,31	76,67	Zona Sur
Tejupilco	401	39,47		
Total estatal	1016	100	100	

Adaptado de SIAP, 2016.

Los polos de desarrollo de la región sur del estado de México para la caprinocultura por su concentración de cabras son los municipios de: Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya, Luvianos por la Delegación Tejupilco. Zacualpan y Sultepec por Delegación Coatepec Harinas. Zacazonapan, Otzoloapan y Santo Tomás por Delegación Valle de Bravo. La situación geográfica de la región diferenciada por el relieve condiciona el clima ya que los cambios de altitud en relación con el nivel del mar, crean microsistemas con características particulares (PROMEXICO, 2016). Estos municipios tienen alturas sobre el nivel del mar que van desde los 750 m a los 3000 m y las poblaciones que se encuentran más cerca del nivel del mar mantienen un clima cálido y se va enfriando a mayores alturas, así las temperaturas en estos municipios van de los 40°C a los 8°C que bajo estas condiciones forman climas como el cálido, semicálido y templado todos subhúmedos (tabla II).

Medio físico de la región

Una de las características naturales importantes de la zona sur del Estado de México, es la orografía, la región se encuentra dentro de varias sierras que forman parte de la Cordillera Central donde la vegetación es cambiante y representada por el marcado gradiente de altitud (tabla II). El terreno está accidentado con numerosas cañadas y profundas barrancas. Bajo estas condiciones orográficas se puede destacar tres distintas comunidades vegetales: bosque de pino encino, bosque mesófilo y selva baja caducifolia (SNIGF, 2014; Zepeda *et al.*, 2017).

1. La selva baja caducifolia de la cuenca aledaña al balsas, representada con alturas de 600 a 1900 msnm, algunas especies son características de la vegetación tropical, selvas con asociaciones de árboles de baja estatura entre 8 y 12 m, con copas extendidas y con estrato arbustivo muy denso entre las que se encuentran, Guaje de castilla (*Leucaena esculenta*), Guaje (*Leucaena glauca*), Tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), Parota (*Enterolobium cyclocarpum*), Cubata (*Acacia cochliacanta*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Tabachín (*Detonix regia*), Palo blanco (*Lysiloma divaricata*), Colorín (*Erythrina americana*), Pinzan (*Pithecellobium dulce*), Cirián (*Crescentia alata*) con una alta diversidad florística y el estrato bajo Pastillo de invierno (*Poa annua*), Pasto sedilla (*Vulpia myuros*), Zacate salado (*Sporobolus pyramidatus*), Grama (*Sporobolus indicus*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Zacatón (*Aegopogon tenellus*), es frecuente encontrar vegetación asociada a

pastizal inducido y se destaca que la mayor actividad ganadera se desarrolla en este tipo de comunidad vegetal (Zepeda *et al.*, 2017; López, 2018).

Tabla II. Condiciones ambientales de los municipios representativos de la zona sur del Estado de México (*Environmental conditions of the representative municipalities of the southern zone of the State of Mexico*).

Municipio	Altura	Temperatura	Clima	Precipitación
Tejupilco	2500	Zona norte y oriente media 22°C	Semicálido subhúmedo	1000 a 2200
	1330	Zona sur 26°C	Cálido subhúmedo	800 a 1200
Amatepec	2400	Zona este 20°C	Semicálido subhúmedo	1300 a 1500
	1450	Zona centro norte y sur 24°C	Cálido subhúmedo	1100 a 1500
Luvianos	1300	Temperatura mínima 18°C y máxima de 38°C	Tropical Lluvioso	1500 a 2200
Tlatlaya	700 a 2400	Temperatura media 21°C	Semicálido subhúmedo	1000 a 1500
Coatepec Harinas	1900 a 3000	Mínima 15°C Máxima 20°C	Templado subhúmedo	1000 a 1300
Zacualpan	1500	Zona centro media 18°C	Semicálido	1100 a 1400
	2050	Zona poniente media 25°C	Tropical	
Sultepec	1950 a	Mínima de 8°C	Cálido subhúmedo	1100
	2430	Máxima 40°C		
Valle de Bravo	1400 a	Mínima 1.3°C	Templado subhúmedo	900 a 1200
	2600	Máxima 32°C		
Zacazonapan	750 a	Mínima 15°C	Semicálido subhúmedo	1800
	2100	Máxima 31°C		
Otzoloapan	1314	Mínima 20°C	Cálido semihúmedo	1001,9
		Máxima 39°C		
Santo Tomás		Media 22°C	Cálido subhúmedo	1000 a 1500

Altura= metros sobre el nivel del mar; Precipitación = milímetros al año; Adaptado de: Cardoso 1998; Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México 1999; Espinoza et al. 1999.

2. Bosque de pino-encino con gramíneas amacolladas. Se localiza a los 1500 a 3000 msnm, este tipo de bosque cuenta con especies arbóreas como, Ocote chino (*Pinus leiophylla*) y Ocote (*Pinus oocarpa*) como las especies más sobresalientes de pinos, se encuentra el Encino endémico (*Quercus hintonii*) llamado Encino lanoso, además de Encino laurelillo (*Quercus magnoliifolia*), Encino capulincillo (*Quercus castanea*), especies arbóreas acompañantes de estos bosques son el Sabino (*Juniperus deppeana*), Mamojuaxtle (*Clethra mexicana*), Madroño (*Arbutus xalapensis*), Capulín (*Prunus salicifolia*) y en el estrato bajo se encuentran Algodoncillo (*Asclepias curassavica*), Begonia (*Begonia balmisiana*, *B gracilis*), a ras de suelo se encuentran zacates del género *Bromus* sp (Rojas *et al.*, 2016, López, 2018).

3. Bosque mesófilo. De 1900 a 2500 msnm, a este bosque también se le llama bosque de niebla, caracterizado por estar envuelto casi constantemente por niebla. En México las áreas que ocupan este tipo de bosques se ha reducido por lo menos en un 50% catalogado como “hábitat en peligro de extinción”. En el estrato arbóreo destacan el Pino (*Pinus douglasiana*), Ocote (*Pinus oocarpa*), Encinos como (*Quercus candicans*, *Q. crassipes*), Fresno (*Fraxinus uhdei*), Aile (*Alnus glabrata*), Flor de tila (*Ternstroemia lineata*), Modroño (*Arbutus xalapensis*) y Azahar del monte (*Styrax glabrescens*); en el estrato herbáceo predominan Acocote (*Arracacia atropurpurea*), Flor de sangre (*Asclepias curassavica*), Vara de San Miguel (*Bletia rosea*), Alfilerillo

(*Cuphea aequipetala*), y Dalias (*Dahlia coccinea*, *D. excelsa*). Entre las actividades humanas que más lo han afectado podemos mencionar el cultivo del café, el establecimiento de huertas de árboles frutales y la ganadería extensiva (Rojas *et al.*, 2016; López, 2018).

Tabla II. Condiciones ambientales de los municipios representativos de la zona sur del Estado de México (*Environmental conditions of the representative municipalities of the southern zone of the State of Mexico*).

Municipio	Altura	Temperatura	Clima	Precipitación
Tejupilco	2500	Zona norte y oriente media 22°C	Semicálido subhúmedo	1000 a 2200
	1330	Zona sur 26°C	Cálido subhúmedo	800 a 1200
Amatepec	2400	Zona este 20°C	Semicálido subhúmedo	1300 a 1500
	1450	Zona centro norte y sur 24°C	Cálido subhúmedo	1100 a 1500
Luvianos	1300	Temperatura mínima 18°C y máxima de 38°C	Tropical Lluvioso	1500 a 2200
Tlatlaya	700 a 2400	Temperatura media 21°C	Semicálido subhúmedo	1000 a 1500
Coatepec Harinas	1900 a 3000	Mínima 15°C Máximo 20°C	Templado subhúmedo	1000 a 1300
Zacualpan	1500	Zona centro media 18°C	Semicálido	1100 a 1400
	2050	Zona poniente media 25°C	Tropical	
Sultepec	1950 a	Mínima de 8°C	Cálido subhúmedo	1100
	2430	Máxima 40°C		
Valle de Bravo	1400 a	Mínima 1.3°C	Templado subhúmedo	900 a 1200
	2600	Máxima 32°C		
Zacazonapan	750 a	Mínima 15°C	Semicálido subhúmedo	1800
	2100	Máxima 31°C		
Otzoloapan	1314	Mínima 20°C	Cálido semihúmedo	1001,9
		Máxima 39°C		
Santo Tomás		Media 22°C	Cálido subhúmedo	1000 a 1500

Altura= metros sobre el nivel del mar; Precipitación = milímetros al año; Adaptado de: Cardoso 1998; Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México 1999; Espinoza *et al.* 1999.

Las características anteriores de clima y orografía muestran que esta parte del territorio estatal, está constituido por áreas no aptas para ser utilizadas con fines agrícolas y de ellas la mayor parte corresponde a agostaderos donde las especies domésticas como el ganado vacuno es limitado a reducidas áreas a excepción de la cabra, que puede sobrevivir y producir en estas condiciones. Los caprinos son animales muy rústicos que se adaptan fácilmente a diferentes situaciones ambientales (Devendra, 1980).

Sistema de producción delegación Tejupilco

El sistema de producción en el Sur del Estado de México es extensivo (tabla III) con pastoreo de 4 a 10 horas diurnas con promedio de $7,75 \pm 1,65$ horas con encierro nocturno en corrales rústicos, los animales deben recorrer un promedio de $1,80 \pm 1,00$ km para desplazarse del albergue a la zona de pastoreo donde los animales en el recorrido aprovechan las orillas de los caminos, barrancas y riachuelos para alimentarse; los potreros tienen dimensiones de 1 a 25 hectáreas, pero predominan los potreros pequeños entre 1 a 9 hectáreas en un 73,68% y mantienen un promedio de $33,87 \pm 26,79$ cabras por productor.

Tabla III. Características del sistema de producción caprina en la Delegación Tejupilco (*Characteristics of the goat production system in the Tejupilco Delegation*).

	Horas pastoreo (hora)	Superficie de pastoreo (hectárea)	Número potreros para pastoreo	Distancia casa-potrero (km)	Cabras por productor (Cabezas)
Media ± DE	7,75±1,65	7,8±5,98	2,1±1,18	1,8±1,0	33,87±26,79
Mínimo	4	1	1	0.2	4
Máximo	10	25	7	4	140

Fuente: Investigación directa

Objetivo de la producción y condiciones económicas

El objetivo de producción de las unidades caprinas en Tejupilco está orientado a la obtención de carne en un 91,7 %, en estas unidades de producción generalmente se venden los machos cabríos a un peso promedio de venta de $25,65 \pm 5,17$ kg a una edad promedio de $10,24 \pm 3,57$ meses y genera un valor de venta anual de $567,92 \pm 526,87$ USD (tabla IV), bajo este panorama los caprinos de la región sur del Estado de México, representan un importante ingreso económico para numerosas familias campesinas de bajos recursos y es una actividad económica capaz de generar ingresos sean estos principales, complementarios o de autoconsumo. Solo un productor ordeña sus cabras (1,7%) y 4 unidades de producción venden sementales como pié de cría (6,7%). Rebollar *et al.* (2012) menciona que la producción de cabras en esta región está enfocada específicamente para carne, cuyo principal destino es la elaboración de platillos típicos como la *birria* y la venta de *tacos de chivo*. Su importancia económica de estos sistemas de producción animal, en particular con la especie caprina, es debido a que quizá es una de las pocas posibilidades de producción y arraigo rural de los campesinos marginados ya que se mantiene bajo condiciones de limitada alimentación y forrajes pobres (Devendra, 1980; Devendra, 2010).

Tabla IV. Finalidad de la producción y algunos aspectos económicos en las unidades de producción caprina de la Delegación Tejupilco (*Purpose of the production and some economic aspects in the goat production units of the Tejupilco Delegation*).

Producción	n	Porcentaje (%)	Número de venta de cabritos	Peso venta de cabritos (kg)	Edad venta de los cabritos (meses)	Valor de venta anual de los animales (USD)	
Carne	55	91,7	Media±DE	11,81±10,57	25,65±5,17	10,24±3,57	567,92±526,87
			Mínimo	2	4	2	0
			Máximo	50	50	24	2486,32
Leche	1	1,7	Media±DE	4±0,0	25±0,7	7±0,0	199,0±0,0
Pie de Cría	4	6,7	Media	15,75±13,81	26,25±2,5	10,25±9,74	788,20±680,52
			Mínimo	2	25	1	119,39
			Máximo	30	30	24	1491,80

Razas caprinas y planes de mejoramiento genético regionales

La denominación genérica de “criollos” se refiere a poblaciones caprinas constituidas por razas de distintos orígenes adaptadas a través del tiempo a condiciones ambientales y a las características de modelos de producción extensivos con bajo o prácticamente ninguna incorporación de tecnología, constituyen el patrimonio biológico primario para el fomento de la ganadería rural pobre (FAO, 2013), Las cabras criollas de México derivan de cabras traídas por los españoles en el siglo XVI a partir del segundo viaje de Cristóbal Colón estas razas incluyen: Murciano-Granadina, Blanca Celtibérica y Castellana de Extremadura (Mellado, 1997), al respecto Rebollar & Rojo (2010) manifestaron que los sistemas de producción caprino extensivos en el Sur del Estado de México se basaba en la producción con animales Criollos que se encastaron en diferentes

proporciones mediante la utilización de sementales Nubios, Sin embargo, en los últimos años se ha introducido a esta región sementales de la raza Boer con el propósito de efectuar encastes o cruzamientos con cabras criollas, en consecuencia, la proporción de animales criollos está cambiando, bajo este criterio se identificó que el 15% de las unidades de producción mantienen animales criollos en sus sistemas, 65% de los sistemas efectúan cruzamientos Boer x Criollo, el 13,3% cruzamiento Boer x Nubia y 6,7% Boer (tabla V), se destaca que cada vez son menos los productores que mantienen en sus unidades productivas a la cabra criolla. Montaldo *et al.* (2010) atribuye el incremento de las razas especializadas en los últimos años a las estrategias de mejoramiento genético basadas en cruzamientos absorbentes de las poblaciones locales con reproductores importados para la cría de carne como Nubio y Boer. De esta forma se pone de manifiesto que los programas de mejoramiento genético se han entendido por las instituciones relacionadas con los programas de desarrollo agropecuario como la introducción de razas exóticas. La introducción de razas exóticas frecuentemente producen problemas agregados como los animales exóticos frecuentemente se adquieren a precios elevados, no se consideran esquemas de cruzamiento planeado, las razas introducidas no tienen las características deseadas para el ambiente de producción con limitantes de alojamiento, alimentación, servicios de salud y contribuye a la erosión genética, término para referirse a la pérdida de genes individuales o combinación de genes, como los que se encuentran en los animales criollos adaptados a nivel local que son sustituidos por razas exóticas (FAO, 2013), además se considera a la cabra criolla en la América Latina uno de los recursos genéticos valiosos que se encuentra en riesgo de erosión genética incluso con tendencia a desaparecer debido a las cruces con las razas especializadas (Gutiérrez *et al.*, 2018). Dentro del contexto anterior la utilización sostenible de los recursos genéticos locales o criollos es la ruta más adecuada para salvaguardar la biodiversidad genética. La utilización de los recursos genéticos propios de la comunidad en un plan productivo de reproductores en lugar del uso de reproductores especializados, exóticos o producidos externamente, así los genotipos locales podrán ser mejoradores para la comunidad, si esto no fuera el caso, entonces el riesgo de que estos genotipos se pierdan es mayor y las comunidades se verían en la necesidad de buscar otras formas de sustento con todo lo que ello implica (Mueller, 2017).

Tabla V. Razas existentes y aspectos socioeconómicos en las unidades de producción caprina de la Delegación Tejupilco (*Existing breeds and socioeconomic aspects in the goat production units of the Tejupilco Delegation*).

Raza	%	Mano de obra		Edad del Productor	Escolaridad	Cabras por productor	Número de hijos
Criollas	15	100% Familiar	Media±DE	54±13,69	2,11±0,78	28,56±26,89	5,22±4,99
			Mínimo	34	1	4	0
			Máximo	69	3	75	12
Boer	6.7	100% Familiar	Media±DE	57,75±13,42	1,75±0,95	54,5±41,10	6±4,08
			Mínimo	39	1	10	3
			Máximo	79	3	101	12
Boer x Criollo	65	97% Familiar 3% Empleada	Media±DE	55,97±10,12	1,77±0,58	32,44±27,11	6,58±3,61
			Mínimo	23	1	6	0
			Máximo	75	3	140	17
Boer x Nubia	13.3	88% Familiar 12% Empleada	Media±DE	53,63±9,39	2,36±0,51	36,5±14,49	3,63±2,20
			Mínimo	40	2	19	0
			Máximo	65	3	65	6
General			Media±DE	55,48±10,60	1,9±0,65	33,87±26,79	5,93±3,78

Características sociales

La caprinocultura regional es una actividad caracterizada por emplear mano de obra familiar solo se identifica a 12% y 3% mano de obra empleada en los sistemas de producción Boer x Criollo y Boer x Nubia respectivamente (tabla V). Los productores responsables de las unidades productivas se encuentran en edades promedio de 55,48 ± 10,60 años. La escolaridad se relaciona con las siguientes categorías 1= Sin escolaridad,

2= Primaria, 3= Secundaria, 4= Preparatoria y 5= Licenciatura. De la muestra total se identificó al 26,7% sin escolaridad, 56,7% con primaria y 16,6% Secundaria que corresponde al valor mínimo 1 y máximo de 3 observados en la tabla V. El número de integrantes de la familia está relacionado con las actividades del campo debido a que no se contrata mano de obra y son los hijos como pastores los que cuidan de los rebaños integrados con $33,87 \pm 26,79$ cabras, bajo estas condiciones las familias tienen de 3 a 12 hijos con un promedio de $5,93 \pm 3,78$.

Características tecnológicas

Alojamiento. El 56,7% de las cabras viven en los terrenos de las unidades de producción, en corrales de 6x6 m en promedio construidos de postes de madera y malla ciclónica para la parte perimetral y techos de madera apoyados en alguna pared de la vivienda construidos con lámina de cartón, en contraste, los corrales construidos alejados de la vivienda de la unidad de producción cuentan con el “Techo” de lámina de cartón y madera de dimensión 3x4 m, en el centro del corral. Estos pequeños corrales de alojamiento tienen la misma dimensión indistintamente de la cantidad de cabras en la unidad de producción.

Alimento. Como ya se mencionó la principal alimentación es el forraje colectado por el animal durante el pastoreo en los potreros o agostaderos, estas superficies son aprovechadas en un 23,3% de forma natural con pastos nativos, algunos productores han aprovechado las especies introducidas como Estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) en un 8,3%, Llanero (*Andropogon gayanus*) con 40%, Llanero-Estrella africana con 26,6% y Maralfalfa (*Pennisetum sp*) en un 1,8%. El 90% de los productores suplementa en corral a la llegada de los animales del pastoreo, de estos suplementos el 100% de ellos lleva maíz o mazorca molidos adicionado con sorgo, soya, alimento comercial, rastrojo de maíz o de avena. El 15% de las unidades de producción da el suplemento todo el año y el 85% en primavera-verano. El 90% dan sal a los animales.

Comederos. En el corral de alojamiento, en un 36,6% utiliza comederos para el suplemento de madera, 22% comerciales, 7,3% de cemento, el 34,1% improvisa una llanta cortada a la mitad para depositar el suplemento y no se detecta que pongan contenedores para agua.

Desparasitación. A pesar de estar la caprinocultura del sur del estado bajo condiciones precarias, se observó que la desparasitación es una práctica común; con un promedio de $2,3 \pm 0,67$ desparasitaciones al año, en algunas comunidades existen productores que aplican 2 desparasitaciones en un 66,7%, 3 en un 21,7 y 4 veces al año en un 6,7%. La aplicación de desparasitante de manera frecuente dentro de las unidades productivas de la región hace evidente que probablemente se tengan dos problemas. El primero está relacionado con la resistencia de los parásitos a los ingredientes activos resultado de la práctica común de utilizar solamente dos productos el “Panacur” compuesto por Fenbendazol [5-(fenil-tio) bencimidazol- 2 carbamato de metilo] y el “Closantil” con closantel como ingrediente activo. En algunas visitas a productores se les daba la recomendación técnica para que cambiaran el producto, sin embargo, esto no ocurría así, el caprinocultor insistía que esos productos eran “buenos”.

El segundo relacionado con la carga parasitaria de huevecillos presentes en las praderas, es decir no se hace alguna práctica de control en pastoreo. Bajo estas condiciones los animales desparasitados en corral se parasitan en la pradera.

Asistencia técnica. De todos los caprinocultores a los que se les preguntó si recibían asistencia técnica el 74% contestó que no recibían asistencia técnica. El resto (26%) que recibe asistencia técnica, el 31,3% lo atiende un Ingeniero Agrónomo Zootecnista y en un 68,7% un Médico Veterinario Zootecnista.

Mercado. La comercialización de los caprinos se realiza en pie, con los niveles producidos no se tiene dificultad para realizar la venta que generalmente se vende al birriero o acopiador (Rebollar *et al.* 2007); un 71,7% de la venta se realiza en la Ciudad de Tejupilco, el 8,3% en la localidad de Bejucos ubicado a 48,1 km de Tejupilco. Se aprovechan dos grandes plazas rurales representativas del Sur del Estado de México llamadas “tianguis” que significa mercado público y que se establece en la calle durante un día en especial costumbre surgida en el México prehispánico. Uno de ellos es el tianguis del pueblo de Texcaltitlán ubicado a 46,1 km de Tejupilco, hasta donde llegan los vendedores de Tejupilco en un 11,7% y el tianguis de la localidad de Luvianos a 24 km de distancia de Tejupilco, donde los caprinocultores realizan el 8,3% de las ventas.

CONCLUSIONES

Las características de la vegetación cambiante representada por una amplia variedad de vegetales producto del marcado gradiente de altitud que origina terrenos con numerosas cañadas y profundas barrancas aunado a que las cabras son pequeños rumiantes rústicos con gran resistencia para caminar grandes distancias, ágiles, ligeros y vivarachos, ha resultado ser una buena opción de producción animal para productores rurales del sur del Estado de México manteniendo más de la mitad de la producción caprina del Estado, caracterizada por animales producto de la cruce de las criollas nativas con razas Boer y Nubia. Estos sistemas se encuentran relegados a productores marginados con escasa o nula escolaridad, edad avanzada, rebaños pequeños, mano de obra familiar y escasa tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardoso S.A. 1998. Monografías municipales del Estado de México, series. Instituto Mexiquense de Cultura, Toluca Estado de México.
- CONEVAL 2021. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. <http://blogconeval.gob.mx/wordpress/> (Consulta: 28 de agosto 2021)
- DDR 2021. Distritos de Desarrollo Rural Estado de México. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/edomex/documentos/distritos-de-desarrollo-rural-ddr-estado-de-mexico> (Consulta: 13 de agosto 2021)
- Devendra C. 1980. Potential of sheep and goats in less developed countries. *J. Anim. Sci.* 51: 461- 473.
- Devendra C. 2010. Concluding synthesis and the future for sustainable goat production. *Small Ruminant Research.* 89:125-130
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México 1999. Estado de México. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15110a.html> fecha de (Consulta: 29 de diciembre del 2020)
- Espinoza R.A. & Bernardo E.J.T. 1999. Monografías Municipales. Instituto Mexiquense de Cultura, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales A.C. RedSIC. Toluca, Estado de México
- FAO 2013. Producción y Sanidad Animal. Ganado y recursos zoogenéticos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/AnGR.html> fecha de (Consulta: 5 de enero del 2021)
- Gutiérrez R. S., Luna, R. G., & Nájera, M. D. J. F. (2018). Caracterización morfológica de un rebaño de conservación de cabras criollas en Zacatecas, México. *Archivos de zootecnia*, 67(257), 73-79.
- INEGI 2016. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conociendo al Estado de México. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095697> (Consulta: 13 de marzo de 2020)
- INEGI 2019. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conociendo al Estado de México <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=15> (Consulta: 13 de marzo de 2020)
- López C.R. 2018. Vegetación y flora. En: Atlas de fauna y flora del Estado de México. Secretaría de educación del Estado de México <https://ceape.edomex.gob.mx/content/atlas-de-fauna-y-flora-del-estado-de-m%C3%A9xico> (Consulta: 29 de agosto 2021)
- Mellado M. 1997. La cabra criolla en América Latina. *Veterinaria México.* 28(4):333-342
- Meneses R. 2017. Manual de Producción Caprina. Boletín INIA No. 05. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) e Instituto de Investigaciones Pecuarias (INIA). Santiago, Chile
- Montaldo H; Torres H.G; Valencia P.M. 2010. Goat breeding research in Mexico. *Small Ruminant Res* 89:155-163
- Mueller J. P. (2017). Programas de mejora genética de rumiantes menores basados en comunidades. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal.* 25(1):61-75
- PROMEXICO 2016. Geografía y clima. México es un país con una gran diversidad climática. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/geografia-y-clima> (Consulta: 29 de diciembre del 2020)
- Rebollar R.S; Hernández, M.J; García, S.A; García, M.R; Torres, H.G; J.L. Bórquez, G.J.L & Mejía, H.P. 2007. Canales y márgenes de comercialización de caprinos en Tejupilco y Amatepec, Estado de México. *Agrociencia.* 41: 363-370
- Rebollar S & Rojo R. 2010. El estado del arte de la caprinocultura en el Sur del Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. 180 p.
- Rebollar R.S., Hernández M. J., Rojo R.R. & Guzmán S.E. 2012. Gastos e ingresos en la actividad caprina extensiva en México. *Agronomía Mesoamericana* 23(1):159-165

- Rojas Z.E.C., Orozco V.M., Romero R.S. & Montoya A.R. 2016. Vegetación y flora del municipio de Temascaltepec, Estado de México, México. Polibotánica. No. 42. En <https://www.redalyc.org/jatsRepo/621/62146619003/html/index.html>
- SIAP, 2016. Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. Producción Pecuaria por Municipios http://infosiap.siap.gob.mx/anpeuario_siapx/ProduccionMunicipio.do (Consulta: 9 de agosto del 2021)
- SIAP 2020. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/564339/Inventario_2019_caprino.pdf (Consulta: 11 de octubre del 2020)
- SNIGF 2014. Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal. Inventario Estatal del Estado de México https://snigf.cnf.gob.mx/edomexico/inventario_estado_mexico/ (Consulta: 29 de agosto 2021)
- Zepeda G.C., Burrola A.C., White O.L. & Rodríguez S.C. 2017. Especies leñosas útiles de la selva baja caducifolia en la Sierra de Nanchititla, México. *Madera y bosques*, 23(3), 101-119.