

## PRODUCCIÓN

# Avances en la aceptación de tecnologías y manejos en productores ovinos del sector social en Tlaxcala, México

Omar Salvador Flores<sup>1\*</sup>, Gabriela Castillo Hernández<sup>2</sup>, Miguel Ángel Pérez Razo, José de Lucas Tron<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la adopción de tecnologías o manejos en productores ovinos del sector social. Derivado de un diagnóstico de caracterización de sistemas en 109 rebaños del estado de Tlaxcala México, se propuso la adopción de 17 tecnologías. Para ello se capacitaron los productores sobre los objetivos y beneficios de su aplicación y se evaluó su aceptación antes y después. El análisis de los datos se realizó mediante  $X^2$ . Se evaluaron 104 rebaños. Los resultados pre y post capacitación mostraron diferencias ( $p \leq 0,05$ ) y fueron: control de montas 33% vs 78%; evaluación del rebaño de cría e identificación de animales improductivos 40% vs 89%; evaluación de machos y hembras pre monta 15% vs 59%; implementación del efecto macho 18% vs 61%; aplicación de selenio pre monta y al final de la gestación 35% vs 96% y aplicación de selenio a los corderos 58% vs 99%; desparasitación estratégica 38% vs 90%; vacunación último tercio de gestación o ubradas 32% vs 71%; atención en el periparto 40% vs 83%; implementación de corraletas paridero movibles 2% vs 11%; implementación de alternativas de alimentación 15% vs 84%; conservación de forrajes 71% vs 86%; evaluación de indicadores (fertilidad, prolificidad, sobrevivencia y tasa de destete) 4% vs 39%; destete (requisitos y parámetros) 29% vs 77%; estandarización de lotes de corderos para finalización 18% vs 60%; presencia de acondicionamiento del corral de engorda (instalaciones, alimento y espacio) 25% vs 74%; diseño e implementación de dietas para la finalización 22% vs 67%. Los resultados muestran buena aceptación de las tecnologías o manejos propuestos; que están en concordancia con los sistemas y da pauta a que los programas gubernamentales cambien su forma de transferir tecnología y de apoyos económicos.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnología. Transferencia. Productores sociales.

\* A la memoria del Dr. Miguel Ángel Pérez Razo, coautor de este trabajo.

## PRODUCCIÓN

## Caracterización de la morfología mamaria en ovejas de pelo con propósito cárnico

Silvia Angélica Campos Marmolejo\*, Alam Augusto Martínez López, Omar Salvador Flores

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

El objetivo del trabajo fue caracterizar la morfología de la ubre en ovejas de pelo con propósito cárnico para relacionarlas con su capacidad de ordeño mecánico. Se utilizaron 40 ovejas de pelo (cruzas 3/4 Katahdin 3/4 criolla) que se encontraban entre la 3 - 4 semana de lactación, alimentadas bajo un sistema estabulado con peso vivo de 60 kg y una condición corporal de 1.8. Se evaluaron las características morfológicas: largo, circunferencia y profundidad considerando la distancia desde la inserción craneal de la ubre hasta la inserción caudal de la misma y en el pezón se valoró el ángulo de inserción, largo y ancho. Para determinar la cisterna se consideró la distancia de la base del pezón a la parte más ventral de la ubre y la producción láctea se estimó aplicando oxitócica intravenosa, obteniendo la leche con ayuda del cordero y por ordeño manual. Resultados de la morfología: circunferencia -  $49,9 \pm 5,7$  cm; profundidad -  $27,9 \pm 3,4$  cm; cisterna -  $2,4 \pm 0,8$  cm; largo del pezón -  $3,4 \pm 0,7$  cm; ancho -  $1,75 \pm 0,3$  cm; ángulo de inserción -  $49,8^\circ \pm 9,4^\circ$ . Producción láctea:  $1,54 \pm 0,63$  kg. El diámetro de la ubre tiene una correlación positiva con la producción láctea y en este estudio ( $49,9 \pm 5,7$ ) fue mayor que en oveja Castellana (40,08 cm) y Churra (47,29 cm). La cisterna 2,4 cm es mayor que Lacanune (2,29 cm) y Churra (1,86 cm), ubres con cisternas altas están asociadas a mayores volúmenes de leche de repaso a máquina, por lo que su ordeño es más laborioso. A medida que el ángulo aumenta los inconvenientes en el ordeño son más importantes, en este trabajo el ángulo del pezón ( $49^\circ$ ) fue menor que en la Churra ( $50,1^\circ$ ) y mayor que Manchega y Lacanune  $40^\circ$  y  $46,6^\circ$  respectivamente. La producción láctea en pico de lactación fue de 1,54L que está por debajo de la, Awwasi, Assaf, 2,69 L y 2,6 L respectivamente. Las características morfológicas de la ubre y la producción láctea están por debajo de razas especializadas en leche, sin embargo, se puede recurrir al mejoramiento genético. Este estudio puede contribuir a establecer características morfología y producción láctea ya que la información acerca de este tema es escasa y esta puede ser una herramienta importante para conocer las características productivas en leche y confirmar o descartar la opción de éstas razas para su uso en la producción láctea.

**Palabras clave:** Glándula mamaria. Morfología. Oveja de pelo.

---

PRODUCCIÓN

## Caracterización social del sistema de producción de alpacas en Huancavelica, Perú

---

Rene Antonio Hinojosa Benavides\*, Jaime Antonio Ruiz Béjar

Universidad Nacional Autónoma de Huanta (UNAH), Huanta, Perú

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue caracterizar el sistema de producción de alpacas (SPA) en Huancavelica, Perú, en función del componente social, para identificar aspectos sociales responsables de las diferencias en el proceso productivo y priorizar aquellos que optimizan los resultados de dicho sistema. Se estudiaron 224 unidades productivas con alpacas (UPA) con más de 100 cabezas cada una, extractadas de una población de 755 UPA mediante muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, recolectándose información mediante encuestas directas al productor con formulario estructurado por 100 preguntas cerradas. Se analizaron 30 variables representativas de la estructura productiva y patrimonial de las explotaciones, su dimensión e intensificación, y sociológicas. El SPA se caracteriza por ser íntegramente de tipo familiar, donde el 97% de los propietarios son hombres de una edad promedio de  $54,1 \pm 2,7$  años, con estudios secundarios en un 60% y estudios primarios en un 40%, habitando instalaciones de  $33,3 \pm 7,4$  años de antigüedad. Dimensión promedio de  $133,4 \pm 68,5$  ha y  $143,8 \pm 45,3$  animales. Capacidad de carga animal de  $0,8 \text{ UA} \pm 0,1/\text{ha/año}$ . Estructura patrimonial de S/34574 en promedio, destacando principalmente las alpacas y animales de carga (equinos y llamas) donde ambos representan el 95,1% del patrimonio total de la UPA, con baja inversión en corrales de manejo (2%), estancia (1,2%) y equipos (1,7%). No se incluye a la tierra, por ser de uso comunal (99%). Las UPA de Huancavelica son de carácter familiar, donde la experiencia de los productores en la actividad, el número de hijos en promedio del propietario (5) y la elevada dependencia de mano de obra familiar (100%), confieren estabilidad a la UPA, aun con infraestructuras y vías de acceso inadecuadas que, en términos generales constituyen factores técnicos que limitan el desarrollo eficiente y sostenible del sistema de producción de alpacas en Huancavelica.

**Palabras clave:** Caracterización social. Sistema. Alpacas.

## PRODUCCIÓN

# Comparación entre un sistema ovino convencional contra un sistema con buenas practicas en áreas protegidas de montaña en el centro de México

Juan Carlos Escobedo Alcántara<sup>1\*</sup>, Juan Antonio Reyes González<sup>1</sup>, Rosa Isabel Higuera Piedrahita<sup>1</sup>, Luis Miguel Argueta Morales<sup>1</sup>, Amado Fernández Islas<sup>2</sup>, David Caffagni Portillo<sup>3</sup>, Marco Antonio Acevedo Hernández

<sup>1</sup> GFA Consulting Group (Alemania), México

<sup>2</sup> Áreas Naturais Protegidas (ANP), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Izta-popo, México

<sup>3</sup> Áreas Naturais Protegidas (ANP), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Chichinautzin, México

<sup>4</sup> Áreas Naturais Protegidas (ANP), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Valle de Bravo, México

## Resumen

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto COBEN entre la GIZ y CONANP, el cual busca que las áreas protegidas mejoren su efectividad, por ello se planteó como objetivo resaltar los beneficios que tiene la conversión de la ovinocultura convencional a sistemas con buenas prácticas ganaderas en ecosistemas de alta montaña en tres áreas naturales protegidas (Valle de Bravo, Chichinautzin e Izta-Popo). Así como, mostrar las características ambientales y costos que le atañen a este tipo de unidades de producción, con ello se mejorará la oferta de bienes y servicios ecosistémico, generando una actividad más resiliente. Se trabaja desde el 2017 a la fecha en 3 localidades pilotos en donde por medio de un diagnostico con metodología cualitativa y participativa, se caracterizó el modelo ovino convencional que se encuentra dentro o cerca de las ANP. Con esa línea base se diseñaron talleres participativos sobre la aplicación de buenas prácticas ganaderas con enfoque de manejo de recursos naturales y gestión territorial. Esto incluyó mejoras en la unidad de producción, aumentando parámetros de productividad; así como gobernanza en el uso comunitario de recursos naturales, como zonas de pastoreo y fuentes de agua. Resultados y conclusiones: (i) El proceso ha cambiado el enfoque de atención a la ganadería por parte de los administradores de las 3 ANP: de amenaza a una actividad que puede mejorar los servicios ecosistémicos; (ii) Las comunidades empiezan con acuerdos de gobernanza para liberar zonas de conservación y disminuir el tiempo de pastoreo, reduciendo la carga animal y sus impactos negativos; (iii) los conocimientos de alternativas de alimentación en épocas críticas, ha disminuido el uso de fuego y sus consecuencias; y (iv) hay una sensibilización hacia la gobernanza hídrica, tanto para mejorar su eficiencia en la ganadería como para evitar la contaminación de las fuentes de agua.

**Palabras clave:** Ovinocultura. Montañas. Áreas protegidas. Buenas prácticas.

PRODUCCIÓN

# Efecto de la aplicación de medidas tecnológicas sobre el mejoramiento de indicadores productivos en un rebaño de ovinos Columbia

Gabriela Castillo Hernández\*, Omar Salvador Flores, José De Lucas Tron

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

El objetivo del trabajo fue el impacto de la aplicación de tecnologías sobre indicadores productivos en un rebaño de ovinos Columbia de una granja comercial. Se conformaron dos rebaños, uno con 307 y otro con 327 ovejas adultas a partir de uno general. Se implementaron las siguientes tecnologías: evaluación de sementales previo al empadre, toma de condición corporal del rebaño, aplicación del *flushing*, uso de efecto macho (introducción de machos vasectomizados 18 días antes del empadre), suplementación al final de la gestación, utilización de corraletas paridero móviles y un velador en los partos. Para medir el impacto fueron considerando cuatro indicadores reproductivos y dos indicadores productivos. Para el análisis se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 2018 y las pruebas de Chi cuadrada y t-Student. Se encontraron diferencias ( $p \leq 0,05$ ) antes y después: fertilidad (ovejas paridas de expuestas al semental) 10,4% vs 88,8%, mortalidad del nacimiento al destete (corderos muertos de nacidos al destete) 16% vs 7% y porcentaje de destete (corderos destetados de ovejas expuestas al semental X 100) 0,09 vs 0,85, solo en la prolificidad (corderos nacidos de paridas) 1,04 vs 1,14, no hubo diferencias ( $p \geq 0,05$ ). Respecto al peso al nacer y al destete fue respectivamente de 5,2 vs 5,6 kg y 20,9 vs 22,7 kg, no habiendo diferencias ( $p \geq 0,05$ ). En la distribución de los partos se encontraron diferencias, en el primer rebaño el 12% de las ovejas parieron en los primeros 18 días y el 88% restante en los 18 días posteriores, en el segundo rebaño el 83% de las ovejas parieron en los primeros 18 días y el 17% restante 18 días posteriores ( $p \geq 0,05$ ). Este estudio, reafirma la importancia del empleo de tecnologías aplicables en ovinos que han mostrado sus bondades y que, no obstante estar al alcance de los productores no son aplicadas, e incluso cuando hay alguna asesoría técnica.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnologías. Productores. Parámetros productivos.

A la memoria del Dr. Miguel Ángel Pérez Razo, coautor de este trabajo.

---

PRODUCCIÓN

## Efecto de la aplicación de tecnologías y manejos sobre parámetros reproductivos en rebaños del sector social en Tlaxcala, México

---

Gabriela Castillo Hernández\*, Omar Salvador Flores, Miguel Ángel Pérez Razo Miguel, José De Lucas Tron

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la aplicación de tecnologías en 23 rebaños a través de la capacitación de productores del sector social en el estado de Tlaxcala. Previo al inicio se realizó un diagnóstico para determinar el estatus de parámetros reproductivos, sobre esta base durante 10 meses se capacitó a los productores sobre diferentes tecnologías con objeto de mejorar su producción, una de las tecnologías implementadas consistió en el uso de una bitácora, al año se analizó la información recopilada y se compararon previo al inicio y al final del estudio los parámetros evaluados fueron reproductivos de fertilidad (ovejas paridas de expuestas al semental), prolificidad (corderos nacidos de ovejas paridas), mortalidad al destete (corderos muertos de nacidos hasta el destete) y tasa de destete (corderos destetados de ovejas expuestas al semental). Tras la implementación de tecnologías se encontraron cambios favorables en los parámetros reproductivos antes de su implementación y después, siendo los siguientes: fertilidad 76,1% vs 81,2%; prolificidad 1,02 vs 1.1, mortalidad al destete 19,4% vs 7,2% y tasa de destete 0,63 vs 0,83. Tras la aplicación de manejos y tecnologías derivadas de un estudio de diagnóstico de los sistemas de producción en pequeños rumiantes, se muestran signos de mejora en los niveles productivos de los rebaños del sector social en México.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnologías. Productores. Parámetros reproductivos.

PRODUCCIÓN

## Efecto de la elección de tecnologías y su transferencia a productores ovinos sobre los indicadores productivos

Laura Castillo Hernández\*, Omar Salvador Flores, José De Lucas Tron, Miguel Ángel Pérez Razo, Sandra González Luna

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

Se evaluó el efecto de la elección y transferencia de tecnologías en ovinocultores del sector social del Estado de México sobre indicadores productivos. **Materiales y método.** A través de un programa de repoblación ovina, a 125 productores del sector social se les dotó de rebaños de distinto tamaño compuestos por ovejas primerizas cruza de distintas razas. Se realizó un diagnóstico previo que determinó características y limitantes de cada una de las unidades de producción; sobre esta base se eligieron tecnologías que pudieran resolver igual número de problemas detectados (como: llevar bitácoras de trabajo, registro de animales, identificación del rebaño, evaluación de machos, programación de empadres, aplicación de selenio, realización de destetes; desparasitación tras análisis de FAMACHA y utilización de “creep feeding”). Al año se avaluó el efecto de las tecnologías sobre indicadores. Se utilizó el programa SPSS Statistics 2018, pruebas de Kolmogorov-Smirnov para comprobar normalidad y t de Student para muestras relacionadas. Se encontraron diferencias ( $p \leq 0.05$ ) antes y después en los siguientes indicadores: fertilidad (ovejas paridas de expuestas al semental 61,8% vs 84,1%, mortalidad al destete (corderos muertos de nacidos hasta el destete) 42,9% vs 16% y tasa de destete (corderos destetados de ovejas expuestas al semental) 0.38 vs 0.84; en la prolificidad (corderos nacidos de ovejas paridas) 1,1 vs 1,2, no se encontraron diferencias ( $p \geq 0.05$ ). Los resultados muestran que la aplicación de tecnologías acordes a las necesidades de los productores, tienen efectos positivos en la producción.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnología. Transferencia. Productores sociales.

*A la memoria del Dr. Miguel Ángel Pérez Razo, coautor de este trabajo.*

## PRODUCCIÓN

# Efecto del cambio climático sobre la producción y reproducción de alpacas en condiciones de puna seca

Teodosio Huanca Mamani Teo<sup>1\*</sup>, Julio Sumar Kalinosky<sup>2</sup>, Mary Luz Naveros Flores<sup>1</sup>, Armando Nina Zuñiga<sup>1</sup>, Jhunion CCopa CCallata<sup>1</sup>, Ruben Mamani Cato<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Anexo Experimental Quimsachata, Puno, Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú

## Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto del cambio climático y su impacto sobre la producción y reproducción de alpacas a 4000 msnm. El estudio se realizó en seis distritos de puna seca, tres distritos de puna húmeda y en el anexo experimental Quimsachata del Instituto Nacional de Innovación Agraria, Puno, Perú. Para el estudio a nivel de comunidades campesinas se utilizó las planillas de contada de ganado vacuno, ovino, alpacas y llamas y para el caso del anexo experimental Quimsachata se analizó los registros de peso al nacimiento y empadre controlado de los años 2015, 2016, 2017 y 2018. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SAS versión 9.4. Los resultados muestran que a nivel de puna seca la mayor población de animales está conformado por las alpacas el cual representa el 66,90%, seguido de los ovinos con 21,11%, llamas 10,76% y vacunos 1,23%. A nivel de puna húmeda la mayor población de animales está conformado por las alpacas con 78,42%, seguido de los ovinos 19,42%, llamas 1,82% y vacunos 0,34%. El peso al nacimiento de las alpacas fue mayor en el año 2015 cuyo promedio fue de 6,57 kg y el menor promedio se observó en el año 2016 con 5,13 kg ( $p < 0,01$ ). El mayor

porcentaje de preñez se observó en el año 2018 cuyo valor fue de 83,95% y el menor porcentaje se observó en el año 2016 con 71,20% ( $p < 0,01$ ). Se concluye que el año de producción tiene influencia directa sobre la producción y reproducción de las alpacas.

**Palabras clave:** Alpaca. Cambio climático. Preñez.

## Introducción

Perú ocupa el primer lugar en el mundo en la producción de alpacas estimada en 3.685.516 cabezas; el segundo en llamas, con 746269; y el primero en vicuñas, con 205742 unidades (INEI, 2012). La población de camélidos domésticos se distribuye actualmente en 82459 unidades agropecuarias. El aprovechamiento de esta ventaja productiva y el uso de la mejora genética de los camélidos bajo las condiciones actuales de cambio climático, es uno de los retos que tiene el país como

el medio más efectivo de lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria, que afecta a numerosas comunidades campesinas que viven de la cría y explotación de estas especies ganaderas. La zona alto andina está considerada como uno de los estratos con mayores niveles relativos de pobreza 35,9% (INEI, 2012), debido a la baja rentabilidad de la actividad ganadera, consecuencia de su escasa productividad y la baja calidad de sus productos, manejo tradicional de sus rebaños 70%, deterioro de los recursos naturales (pastos y aguas), sistemas tradicionales de comercialización de sus productos y el limitado apoyo del estado; sin embargo los camélidos andinos es patrimonio del Perú y son las únicas especies que están en armonía con el medio ambiente y es el principal medio de vida de 150 mil familias que viven directamente de esta crianza. En la actualidad el cambio climático es un proceso en marcha y sus efectos son notorios sobre los 4000 msnm donde resalta la reducción del área de los nevados de la cordillera occidental y central, reducción de las áreas de pastoreo como son los bofedales, sobrepastoreo de zonas potenciales que viene incidiendo en la producción y reproducción animal.

## Material y métodos

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Producción Quimsachata del Instituto Nacional de Innovación agraria ubicada en la zona agroecológica de puna seca a 4200 msnm, esta zona está relacionado con la cordillera occidental, es una zona que está conformada por pastizales de puna, de ladera y pampa (pajonal, tolar y bofedal),

con predominancia de suelos de baja fertilidad, que se distribuyen 86% de pastos de secano, 11% de bofedal permanente y 4% de bofedal temporal de reducida extensión, que reciben una precipitación media anual de 450 a 600 mm, llegando a 353 mm en años secos. Generalmente las lluvias comienzan en diciembre prolongándose a marzo (Dollfus, 1981). En la época de estiaje, la evaporación promedio es de 1,5 m por año siendo mayor en el período de vientos. Las bajas temperaturas (-18 a +16 °C) no hace posible la agricultura, dedicándose los pobladores casi exclusivamente a la crianza de camélidos sudamericanos, en rebaños mixtos con ovinos y vacunos criollos.

Se analizó la base de datos de 1700 alpacas del banco de germoplasma de alpacas de color, los registros de peso al nacimiento y empadre controlado de los años 2015, 2016, 2017 y 2018. Los datos fueron analizados en un diseño completamente al azar y la prueba de Chi-cuadrada usando el programa estadístico SAS versión 9.4 (SAS, 2012).

## Resultados

La precipitación pluvial en zona alta andina es irregular, en la Tabla 1, se observa que el año de producción tiene una influencia altamente significativa sobre el peso al nacimiento en alpacas ( $p < 0,01$ ), observándose el mayor promedio en el año 2018 cuyo promedio fue de 6,57 kg y el menor promedio se observó en el año 2016 con 5,13 kg, se observa que existe una relación directa entre la precipitación pluvial y el peso al nacimiento, es decir a mayor precipitación pluvial existe mayor peso al nacimiento de las crías.

**Tabla 1** - Efecto del año de nacimiento sobre el peso al nacimiento en alpacas Huacaya

Año	n	Media (kg)	Desviación estándar (kg)	Coeficiente de variabilidad (%)	Intervalo de confianza al 95%		Precipitación pluvial acumulada (mm)*
					Inferior	Superior	
2015	335	5,47 <sup>b</sup>	0,91	16,64	5,38	5,57	490,70
2016	199	5,13 <sup>c</sup>	0,74	14,49	5,03	5,24	404,50
2017	264	5,37 <sup>b</sup>	1,03	19,22	5,24	5,50	717,20
2018	345	6,57 <sup>a</sup>	1,10	16,72	6,45	6,68	622,20

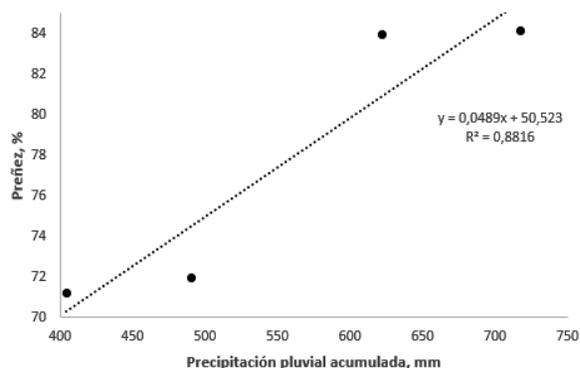
Nota: \* SENAMHI, 2019. Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), prueba de Tukey.

**Tabla 2** - Porcentaje de preñez acumulada, según año de empadre controlado Porcentaje de preñez acumulada, según año de empadre controlado

Año	Vacías	Preñadas	Alpacas empadradas	Porcentaje de preñez acumulada	PPA (mm)
2015	175	449	624	71,96	490,7
2016	146	361	507	71,20	404,5
2017	81	430	511	84,15	717,2
2018	96	502	598	83,95	622,2
Total	498	1742	2240	77,77	

Nota: PPA = precipitación pluvial acumulada (SENAMHI, 2019) ( $p < 0,01$ ) Prueba Chi-Cuadrada.

El porcentaje de preñez acumulada a los 90 días post empadre controlado en general fue de 77,77%. Los porcentajes fueron diferentes en los años de estudio; el mayor porcentaje de preñez se observó en el año 2018 cuyo valor fue de 83,95% y el menor porcentaje se observó en el año 2016 cuyo valor fue de 71,20% (Tabla 2). Al análisis estadístico con la prueba de Chi Cuadrada el porcentaje de gestación está asociado significativamente con el año de producción ( $p < 0,01$ ); asimismo se puede observar una relación directa entre el porcentaje de preñez y la precipitación pluvial acumulada, observándose que en los años de mayor precipitación pluvial también se incrementó el porcentaje de preñez (Figura 1).



**Figura 1** - Correlación entre precipitación pluvial y preñez en alpacas de puna seca.

## Conclusión

El año de nacimiento muestra influencia significativa sobre el peso al nacimiento de las crías, está en función a la precipitación pluvial.

La precipitación pluvial influye en el porcentaje de preñez, peso de la cría al nacimiento, producción de fibra y carne en alpacas.

Los efectos del cambio climático es notorio en la zona alto andina sobre los 4,000 msnm en el capital pecuario del criador generando un menor ingreso económico.

El cambio climático influye de manera negativa sobre los índices productivos y reproductivos.

## Referencias

Dollfus O. Territorios andinos: reto y memoria. Lima: Institut Français d'Études Andines; 1991.

INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática. IV Censo Nacional Agropecuario, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima, Perú : INEI ; 2012.

SAS Institute Inc. SAS/STAT® 9.4 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.; 2012.

SENAMHI. Mapa de Estaciones. 2019 [acceso 25 ene 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y3eshups>.

---

PRODUCCIÓN

## El impacto de la elección de tecnologías y su transferencia a productores ovinos. I. Aceptación de tecnologías

---

Laura Castillo Hernández\*, Omar Salvador Flores, José De Lucas Tron, Miguel Ángel Pérez Razo, Sandra González Luna

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la elección y transferencia de tecnologías con productores ovinos del sector social del Estado de México. A través de un programa de repoblación ovina se dotaron a 25 productores con rebaños de ovejas primerizas cruza de distintas razas. El técnico realizó un diagnóstico previo que determinó características y limitantes de cada uno de los sistemas; sobre esta base se eligieron 10 tecnologías que pudieran resolver igual número de problemas detectados. Algunas de ellas requirieron capacitación sobre los objetivos y sus beneficios. Las propuestas fueron: implementar bitácoras, registro e identificación, separación de machos, programación de empadres, aplicación de selenio, destetes, desparasitación fundamentada (FAMACHA), implementación de corraletas de parición, creep feeding. Durante un año se evaluó (el porcentaje) la aceptación y adopción de las tecnologías propuestas, para posteriormente medir su efecto sobre la producción de corderos para venta y reposición. Para el análisis se utilizó la prueba de Chí cuadrada. El avance de todos los indicadores fueron significativos ( $p \leq 0.05$ ) entre antes y después: identificó el ganado 20 vs 96%; adoptaron la bitácora 0 vs 92% y por ende registraron: nacimientos, muertes, manejos; 8 vs 100% aplicaron selenio, 0 vs 56% desparasitaron, 24 vs 96% destetaron sus corderos en forma programada; 0 vs 72% programaron empadres; 0 vs 72% separaron machos del rebaño; 0 vs 68% usaron corraletas de parición y 0 vs 40% el creep feeding. El diagnóstico de las características de los sistemas de producción permite la elección adecuada de tecnologías acordes a necesidades de los productores.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnología. Transferencia. Productores sociales.

*A la memoria del Dr. Miguel Ángel Pérez Razo, coautor de este trabajo.*

PRODUCCIÓN

# Estacionalidad de la producción caprina en el Altiplano de Tamaulipas, México

Lizeth Vázquez-Rocha<sup>1</sup>, Daniel López-Aguirre<sup>1\*</sup>, Luz Y. Peña-Avelino<sup>2</sup>, Andrés G Limas-Martínez<sup>1</sup>, Froylán A Lucero-Magaña<sup>1</sup>, Anastacio García-Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Ciudad Victoria, México

<sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia "Dr. Norberto Treviño Zapata", Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Ciudad Victoria, México

<sup>3</sup> Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Temascaltepec de González, México

## Resumen

Tamaulipas destaca con dos regiones de producción caprina: al norte el valle de San Fernando y al suroeste el altiplano, en ésta última, la producción caprina se desarrolla con cruces de razas bajo un sistema extensivo y el objetivo del presente trabajo fue identificar la estacionalidad de la producción de acuerdo a las características de las unidades de producción. La información se obtuvo en comunidades de los municipios de Jaumave, Tula y Bustamante, pertenecientes a la región del altiplano tamaulipeco. Mediante un diseño de muestreo no probabilístico se seleccionaron a 40 productores de ganado caprino a los cuales se les aplicó una encuesta estructurada entre los meses de octubre 2017 y marzo 2018, posteriormente se realizó un análisis factorial de componentes principales y un análisis clúster mediante el Programa Estadístico de Ciencias Sociales versión 24. De acuerdo a las características de las unidades de producción, se identificaron cuatro grupos con 11, 5, 10 y 14 productores de ganado caprino, los cuales expresan dos

ciclos de producción anual distribuidos en las cuatro estaciones. Se concluye que en la región del altiplano tamaulipeco existe diversidad de ganaderos caprinos, por lo que la estacionalidad de la producción se puede manifestar durante todo el año, siendo las estaciones de verano y otoño donde se concentra la mayor producción de cabritos y leche.

**Palabras clave:** Producción caprina. Cabritos. Leche. Altiplano de Tamaulipas.

## Introducción

La población caprina en el estado de Tamaulipas es de alrededor de 250 mil cabezas, destacando dos regiones de producción: al norte el valle de San Fernando y al suroeste el altiplano, esta última presenta cruces de ganado criollo con raza alpina, nubia, boer, togenburg y/o saanen (OEIDRUS,

2012). El altiplano tamaulipeco presenta una cubierta vegetal de matorral espinoso y la actividad ganadera más adaptable a estas condiciones es la producción de pequeños rumiantes (Herrera et al., 2015). La producción caprina se ha asociado con familias que han diversificado sus actividades agrícolas, debido, principalmente a las prolongadas sequías (Echavarría et al., 2006), estos sistemas son heterogéneos y generalmente presentan deficiencias (Aréchiga et al., 2008). El objetivo del presente trabajo fue identificar la estacionalidad de la producción caprina en el altiplano de Tamaulipas de acuerdo a la tipología de productores.

## Material y métodos

El estudio se desarrolló en comunidades de los municipios de Jaumave, Tula y Bustamante en el estado de Tamaulipas localizado al noreste de México, las cuales presentan clima semiárido en altitudes de 830 a 1730 metros sobre el nivel de mar, con precipitaciones medias anuales de 454 a 567,7 mm y temperaturas medias anuales de 16,8 °C a

21,5 °C (SMN, 2019). El muestreo no probabilístico se basó en la idea de red social (Blanco y Castro, 2007), mediante una encuesta estructurada aplicada entre los meses de noviembre 2017 y marzo 2018 se obtuvo información de 40 productores pecuarios que tienen como actividad principal la cría de caprinos complementando en algunos casos con bovinos y ovinos. La información se analizó mediante el Programa Estadístico de Ciencias Sociales versión 24 se realizó un análisis factorial de componentes principales y un análisis clúster para agrupación de productores (Stehlik-Barry y Babinec, 2017).

## Resultados

Del análisis factorial de componentes principales, se obtuvieron cuatro factores con valor propio > 1 que explicaron el 75,77 % de la varianza total, lo que corrobora la adecuación del modelo para la clasificación de los mismos. En Análisis Clúster, de acuerdo a las características de las unidades de producción se identificaron cuatro grupos con 11, 5, 10 y 14 productores de ganado caprino (Tabla 1).

**Tabla 1** - Medias y error estándar de las unidades de producción

Grupo	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Total	Error estándar
Número de productores	11	5	10	14	40	de la media
Total de animales*	65,09	130,2	44,3	55,79	64,78	7,32
Función zootécnica <sup>a*</sup>	2,45	2,60	1,20	2,86	2,30	0,15
Ciclos de producción al año*	1,91	2,00	2,00	1,93	1,95	0,03
Estación (Ciclo I) <sup>b</sup>	1,36	1,60	1,70	2,00	1,70	0,13
Hembras productoras (Ciclo I)	15,28	37,00	10,50	17,54	17,60	3,11
Estación (Ciclo II) <sup>b</sup>	2,64	3,00	3,40	3,57	3,20	0,16
Hembras productoras (Ciclo II)	25,00	24,80	14,80	19,64	20,55	3,02
Crías por hembra por ciclo*	1,55	1,00	1,00	1,50	1,33	0,08
Leche diaria por hembra (ml)	604,55	630,00	430,00	885,71	662,50	49,73

Nota: \* Variables utilizadas en el modelo. <sup>a</sup>1 = carne, 2 = leche, 3 = doble propósito; <sup>b</sup>1 = primavera, 2 = verano, 3 = otoño, 4 = invierno.

## Discusión

La finalidad zootécnica de la mayoría de las unidades de producción caprina en el altiplano

de Tamaulipas está orientada al doble propósito (carne y leche). Escareño et al. (2011) mencionan que la venta de leche y, en segundo lugar, el cabrito, representan los principales productos del sistema

de producción en el norte de México. De acuerdo al último reporte del Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero (SIAP, 2017) sobre la estacionalidad de la producción de carne y leche caprina 2013 - 2017, existe producción todo el año, destacado la mayor producción tanto a nivel nacional como estatal en verano, en el altiplano tamaulipeco la mayor producción de cabritos y leche destaca en verano y otoño (Tabla 2), lo que corresponde con la mayor precipitación pluvial que se presenta en la región (SMN, 2019), esto coincide

con Salinas-González et al. (2016) donde señalan que la producción de leche varía entre rebaños y entre épocas, mostrando una mayor venta de leche en los meses de verano (junio - agosto).

De acuerdo a las características de las unidades de producción, en el presente estudio se identificaron cuatro grupos de productores (Tabla 1), esto muestra la heterogeneidad de las unidades de producción caprina que existen en México (Aréchiga et al., 2008; Salinas-González et al., 2016).

**Tabla 2** - Producción anual de cabritos y leche de los 40 productores evaluados en el Altiplano de Tamaulipas

	Producción de cabritos				Producción de leche (L)			
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Grupo I	261	0	426	0	12194	0	19950	0
Grupo II	0	185	124	0	0	13986	9374	0
Grupo III	0	105	148	0	0	5418	7637	0
Grupo IV	0	368	0	412	0	26099	0	29224
Total	261	658	698	412	12194	45503	36961	29224

## Conclusión

Se concluye que en la región del altiplano de Tamaulipas existe diversidad de productores, por lo que la estacionalidad de la producción caprina se puede manifestar durante todo el año, siendo las estaciones de verano y otoño donde se concentra la mayor producción de cabritos y leche.

## Referencias

Aréchiga C, Aguilera J, Rincón R, Méndez de Lara S, Bañuelos V, Meza-Herrera C. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Trop Subtrop Agroecosyst*. 2008;9(1): 1-14.

Blanco MCMC, Castro ABS. El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investigación*. 2007;27.

Echavarría FG, Gutiérrez R, Ledesma RI, Bañuelos R, Aguilera JI, Serna A. Influencia del sistema de pastoreo

con pequeños rumiantes en un agostadero del semiárido Zacatecano. I Vegetación nativa. *N Téc Pecu Méx*. 2006;44(2):203-17.

Escareño LM, Wurzinger M, Pastor F, Salinas H, Sölkner J, Iñiguez L. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la Comarca Lagunera, en el norte de México. *Rev Chapingo Ser Cienc for Ambient*. 2011;17(no. spe):235-46.

Herrera O, Vera R, Martínez E. Tamaulipas a través de sus regiones y municipios. Tomo VI. Ciudad Victoria, México: Gobierno de Estado Libre y Soberano de Tamaulipas; 2015. 215 p.

OEIDRUS. 2012. La caprinocultura en Tamaulipas. *Boletín de la OEIDRUS*. 2012;6(1) [acceso 30 ago 2017]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y3nfxosk>.

Salinas-González H, Valle ED, Santiago ML, Veliz FG, Maldonado JL, Vélez LI, et al. Análisis descriptivo de unidades caprinas en el suroeste de la región lagunera, Coahuila, México. *Interciencia*. 2006;41(11):763-8.

SIAP - Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Estacionalidad de la producción ganadera. 2017 [acceso 10 mar 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/yy995qkb>.

SMN. 2019. Servicio Meteorológico Nacional. Información climatológica por estado. 2019 [acceso 27 feb 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y2uqyqcg>.

Stehlik-Barry K, Babinec AJ. Data Analysis with IBM SPSS Statistics : Implementing data modeling, descriptive statistics and ANOVA. Birmingham, UK: Pack Publishing; 2017. p. 316-90.

PRODUCCIÓN

## Evaluación de días de medición necesarios para estimar el consumo residual del alimento en ovinos

Gracialda Ferreira de Ferreira\*, Gabriel Ciappesoni, Elly Ana Navajas, Diego Giorello, Jose Ignacio Velazco, Georgget Bancho, Ignacio De Baribieri

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Tacuarembó, Uruguay.

### Resumen

Con el objetivo de estimar el consumo residual de alimento (CRA) de la forma más precisa y económica posible, se evaluaron diferentes tiempos en la determinación de consumo y peso vivo (PV) en ovinos (establecido 40 - 60 días). Se utilizaron 66 corderos Corriedale ( $357 \pm 14$  días de edad) sorteados por sexo y peso vivo en cinco corrales, que fueron alimentados *ad-libitum* con silo de alfalfa (19,7% PC, 33,9% FDN, 33,0% MS), con comederos y plataformas de pesaje electrónico automático. El período de evaluación fue de 44 días post-acostumbramiento, donde se evaluaron cuatro períodos, utilizando dos modelos: 1) consumo (P1: 44; P2: 34; P3: 24 y P4 :14 días) = PV metabólico+ ganancia de PV (regresión peso promedio diario por días) + Tipo de parto (1 o 2)+ corral de prueba+  $\epsilon$ , con CRA individual como residuo. 2) medidas repetidas por semana de los 4P (P1', P2', P3', P4')- consumo (media por semana) = PV metabólico+ ganancia de PV (diferencia de peso medio entre una semana y otra/7) + semana+ Tipo de parto+ corral+  $\epsilon$ , con CRA individual como residuo. Las correlaciones se determinaron mediante el Método de Spearman ( $p < 0,001$ ), donde para el modelo 1 la correlación entre P1 con P2, P3 y P4 fueron 0,96, 0,91 y 0,85, respectivamente. Para el modelo 2 la correlación entre P1' con P2', P3' y P4' fue 0,99, 0,99 y 0,98 respectivamente. Al utilizar el Método de Pearson ( $p < 0,001$ ), las correlaciones para el modelo 1 entre P1 con P2, P3 y P4 fueron 0,96, 0,90 y 0,84, en tanto que para el modelo 2 la correlación entre P1' y los otros tres períodos fue 0,99. La correlación más alta entre los dos modelos (0,95, Spearman y Pearson) se registró entre P3 y P3'. Esos resultados preliminares indican la posibilidad de reducir los días de prueba utilizando el modelo de medidas repetidas al contar con peso vivo diario de los animales.

**Palabras clave:** Consumo residual del alimento. Eficiencia de conversión. Ovinos.

PRODUCCIÓN

## Evaluación de la aceptación de tecnologías y manejos en productores del sector social en Tlaxcala, México

Gabriela Castillo Hernández\*, Omar Salvador Flores, Miguel Ángel Pérez Razo, José De Lucas Tron

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la adopción de tecnologías en 23 rebaños a través de la capacitación de productores del sector social en el Estado de Tlaxcala. Partiendo de un diagnóstico previo que determinó limitantes de los sistemas, se eligieron 10 tecnologías que pudieran resolver igual número de problemas detectados. Para ello se capacitaron a los productores sobre los objetivos y beneficios de las tecnologías elegidas, las cuales fueron: implementar bitácoras de trabajo, registro de animales, identificación del rebaño, separación de machos, programación de empadres, aplicación de selenio, destetes, desparasitación fundamentada, aumento en el tiempo de pastoreo y *creep feeding*. El periodo de capacitación se hizo a lo largo de 10 meses. Al año se avaluó la adopción o no. para el análisis, se consideraron tendencias, porcentajes o proporciones según el caso. Todos identificaron el ganado con aretes plásticos (26% vs 100%), adoptaron la bitácora 4% vs 91% y por ende registra los eventos del rebaño como: nacimientos, muertes, manejos, aplicaron selenio de acuerdo a necesidades 17% vs 100%, el desparasitaron después de diagnóstico de laboratorio 0 vs 87%, aumentaron de una a dos horas el tiempo de pastoreo 0% vs 65%, destetaron sus corderos en forma programada 22% vs 57%, programaron empadres 0% vs 39%, el separaron los machos del rebaño 0% vs 35%, y 9% vs 26% utilizó *creep feeding*. Destaca que las tecnologías o manejos adoptados fueron por voluntad de los productores, este trabajo es de los pocos que evalúan transferencia de tecnología.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnología. Transferencia. Productores sociales.

PRODUCCIÓN

## Evaluación de la adopción tecnológica en pequeños productores en Chile central: introducción de ovinos de pelo en el secano costero de la Región de O'Higgins

Constanza del Río, José Luis Riveros\*

Departamento Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

### Resumen

En Chile los ovinos han disminuido en 28,8% entre 2007/2017 (INE, 2017), conduciendo a una especialización productiva. Pese a lo anterior, > 80% del ganado pertenece a la agricultura familiar campesina (AFC), caracterizada por baja tecnificación, comercialización informal y asentarse en zonas de baja productividad, como el secano central de Chile. Este territorio requiere de animales de alta rusticidad donde la raza más utilizada ha sido Suffolk Down. Sin embargo, dada su baja calidad de lana y el incremento del costo de esquila, se ha proyectado especializar la producción hacia carne. Nuestro trabajo evaluó la percepción de los ganaderos sobre la introducción de razas de pelo mediante hibridaje en rebaños doble propósito. Se realizó en la Región de O'Higgins comuna de Marchigüe (34°24'00"S 71°38'00"O), mediante entrevistas individuales basado en 48 preguntas cerradas y cinco abiertas. Los resultados indican una duración 30-40 minutos por encuestado con una cobertura de 22,4% del total comunal (46 ganaderos). Estos alcanzan los 61,6 ± 12,3 años de edad donde el 65% posee menos de 8 años de escolaridad. La producción está orientada a la carne para venta y autoconsumo, con una base racial Suffolk (81% de los encuestados). En su totalidad declaran estar conformes con su raza, pero insatisfechos con la calidad y precio de lana (76%), principalmente por el costo de la esquila (81%), donde el 69,6% quiere mejorar algún parámetro productivo del rebaño, siendo rendimiento de canal el principal (30%). Al considerar introducir una nueva raza a su rebaño, el 65% de los encuestados prefieren mantener las características físicas de Suffolk. Por lo cual, la introducción del paquete tecnológico mediante el hibridaje permitiría especializar aún más la producción cárnica, dando como resultado el aumento del rendimiento de canal y eliminación de lana del rebaño.

**Palabras clave:** Adopción tecnológica. Ovinos de pelo. Pequeños productores. Chile central.

PRODUCCIÓN

# Factor de localización espacial como determinante de la competitividad territorial en la caprinocultura mexicana

Gabriela Rodríguez Licea<sup>1</sup>, José Guadalupe Gamboa<sup>2</sup>, María del Rosario Santiago Rodríguez<sup>1\*</sup>, María Zamira Tapia Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Amecameca de Juárez, México

<sup>2</sup> Universidad del Mar, Oaxaca, México

## Resumen

Ante la poca participación que tiene la caprinocultura en el Subsector Pecuario Mexicano, se estima la correlación espacial regional para identificar clusters que impulsen la competitividad de la cadena productiva caprina. A través del análisis exploratorio del volumen de la producción de carne en canal de caprino acumulado en 2000/17, de la estimación del estadístico de dependencia espacial y del Indicador Local de Asociación Espacial; se encontró evidencia de dependencia espacial entre tres estados de la Región Norte y tres de la Península, resultado que fue soportado con un valor del Índice de Moran positivo (0,2203) con una  $p = 0,0225$ : se demuestra que la vecindad de los estados productores no afectaría la conformación de clusters. Con la Prueba de LISA se identificaron grupos estadísticamente significativos que soportan la evidencia de que la concentración espacial de la producción favorece la conformación de clusters e impulsa la competitividad cadena productiva caprina.

**Palabras clave:** Autocorrelación espacial. Índice de Moran. Prueba de LISA.

## Introducción

En México, la carne constituye un componente importante en la nutrición de la población; no obstante, existe déficit o superávit en la oferta estatal de este producto de origen pecuario. Esta dinámica se repite en cada especie pecuaria de consumo doméstico; aunque, particularmente la carne de caprino se ha caracterizado por ser la de menor participación al representar solo el 0,72% de las 5,25 millones de toneladas de carne en canal que se producen en promedio al año en el país.

Bajo el panorama planteado, el objetivo es identificar a través de correlación espacial regional de la producción de carne en canal de caprino, la conformación de cluster que impulsen la integración de la cadena productiva y la competitividad.

## Material y métodos

La metodología se basa en Anselin (1988, 1995), quien a través de la econometría espacial estableció la relación funcional entre un punto

dado en el espacio y lo que ocurre en cualquier otro punto. Se realizó un análisis exploratorio del volumen acumulado de la producción de carne en canal de caprino durante 2000/17; y, a través del Exploratory Spatil Data Analysis se establecieron características espaciales de los indicadores productivos para identificar clusters. Se parte de que la autocorrelación espacial es positiva si un fenómeno en una región propicia su expansión a regiones circundantes y dicha expansión genera la concentración del mismo; y, negativa, cuando fenómenos en una región dificultan la aparición de estos en regiones vecinas.

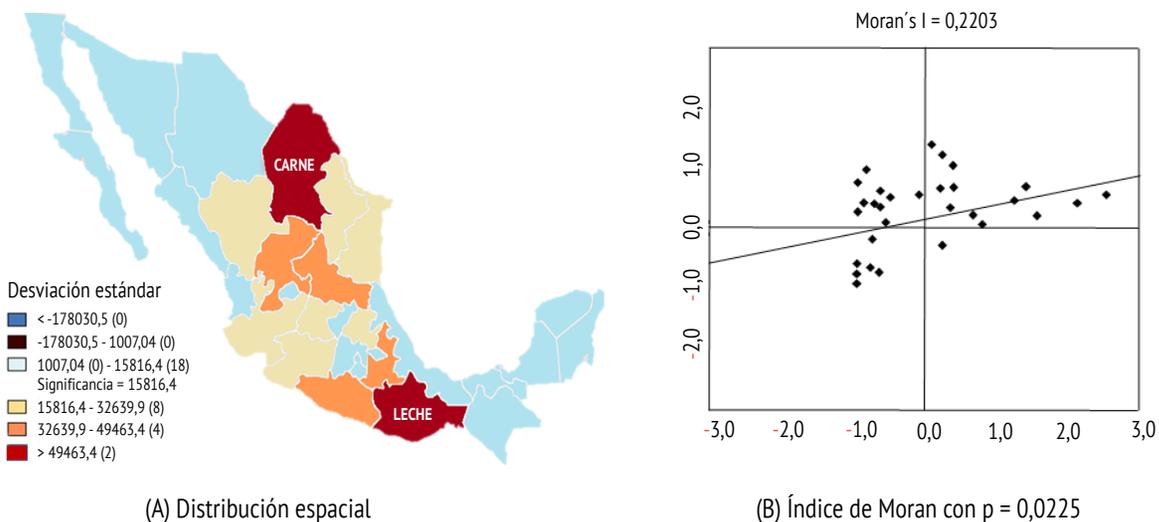
Utilizando la matriz de pesos espaciales se estimó el Índice de Moran (IM) (Moran, 1948) y se graficó el resultado de dispersión desagregado por tipo de asociación espacial en cuatro categorías asociadas a cada cuadrante (C) del plano cartesiano: C-I, estados con alta producción rodeados por vecinos altamente productivos [ $X_{\text{alto}}$  vs  $Y_{\text{alto}}$  (++/positivo)]; C-II, estados con baja producción rodeados de estados con alta producción [ $X_{\text{bajo}}$  vs  $Y_{\text{alto}}$  (-+/negativo)]; C-III, estados con baja producción rodeados de estados poco productivos [ $X_{\text{bajo}}$  vs  $Y_{\text{bajo}}$  (--/positivo)]; C-IV, estados con alta producción rodeados por vecinos poco productivos [ $X_{\text{alto}}$  vs  $Y_{\text{bajo}}$  (+-/negativo)]. La condición multidireccional de dependencia espacial refiere que una región puede estar afectada por regiones contiguas o vecinas que la rodean y que ella puede

afectar a éstas; por tal motivo, se realizó un análisis local a través de la prueba de LISA para evaluar la aleatoriedad espacial comparando los valores del indicador en cada estado con estados vecinos.

## Resultados y discusión

El análisis exploratorio permitió identificar la dinámica de la producción de carne en canal de cabra y mapear su distribución geográfica (véase Figura 1a), a partir de la cual se identificó que en 2000/17 Coahuila, Oaxaca, Puebla, Zacatecas, San Luis Potosí y Guerrero generaron conjuntamente el 51,9% de la producción nacional; destaco el primero en el norte en producción de carne y el último en el sur en leche.

En el occidente se registró un incremento en la producción por parte de Michoacán, Jalisco y Guanajuato en 5,84, 5,28 y 4,59 por ciento, respectivamente, favoreciendo así la conformación de clusters. Los resultados anteriores son soportados con el IM, a través del cual se identificó autocorrelación espacial positiva baja respaldada con el siguiente valor  $IM_{\text{caprino}} = 0,2203$ ; con probabilidad de 0,0225 (véase Figura 1b). Bajo este escenario se rechaza la hipótesis nula de aleatoriedad, mostrando evidencia de que la dependencia espacial positiva es significativa.

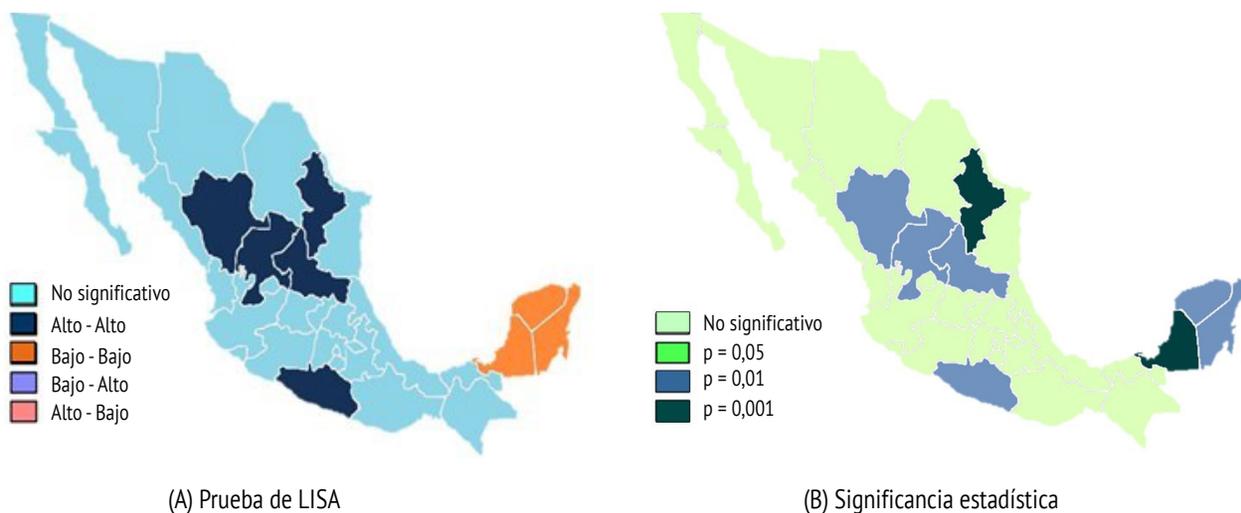


**Figura 1** - Distribución espacial de la producción de carne en canal de caprino, 2000-2017. Elaboración propia con OpenGeoDa ver. 0,9,8,14; a partir de datos de la CNOG, 2018.

A través de la prueba de LISA se identificaron dos asociaciones estatales (Figura 2a y 2b): Norte, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Nuevo León podrían especializarse en cabrito y cubrir el mercado de Monterrey; Península, Campeche, Yucatán y Quintana Roo deberían implementar nuevos sistemas productivos y reestructurar los existentes a fin de impulsar la integración de la cadena productiva.

Los resultados se asemejan a los reportados por Rodríguez-Licea et al. (2016), quienes aplicando econometría espacial encontraron que,

excepto por Guerrero, las entidades de mayor producción tienen las características técnico-productivas para impulsar la competitividad regional a través de clusters. Por otro lado, las evidencias empatan con el trabajo de Rodríguez et al. (2011), autores que señalan que a pesar de que Oaxaca ocupa la segunda posición en la producción caprina nacional, ésta actividad se desarrolla por ramoneo y trashumancia con la única finalidad de conservar la tradición sociocultural representativa de Huajuapán de León que es el mole de caderas.



**Figura 2** - Indicadores de Asociación Espacial Local: carne en canal de caprino, 2000-2017. Estimación propia con OpenGeoDa ver. 0,9,8,14; a partir de datos de la CNOG, 2013.

## Conclusión

El análisis exploratorio de datos y mapeo de la distribución geográfica evidenciaron el grado de concentración espacial de la producción de carne de caprino en México en 2000/17; y, a partir del análisis de autocorrelación se identificaron clusters entre estados del norte y península, cuyo patrón de distribución espacial estableció una relación entre sus características productivas que favorecen el impulso de la competitividad. El alcance de los resultados se verá reflejado en el sector agropecuario mexicano, aunado a esto, se contribuirá a reducir la brecha en la literatura de esta área de investigación, y se coadyuvará a la toma de decisiones.

## Referencias

- Anselin L. Spatial Econometrics: Methods and Models. London: Kluwer Academic Publishers; 1988.
- Anselin L. Local Indicators of spatial association-LISA. *Geographical Analysis*. 1995;27(2):93-115.
- Moran P. The interpretation of statistical maps. *J R Stat Soc*. 1948;10(2):243-55.
- Rodríguez G, Gamboa J, García J, Rivera J. Tradición sociocultural de la caprinocultura en el estado de Oaxaca: un análisis sobre el potencial económico en beneficio de la región de Huajuapán de León. En: Cavalloti BA

et al. (Eds.). La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes. Vol. 2. Texcoco, México: Universidad Autónoma de Chapingo; 2011. p. 321-34.

Rodríguez-Licea G, García-Salazar JA, Hernández-Martínez J. Identificación de conglomerados para impulsar las cadenas productivas de carne en México. *Agromeso*. 2016;27(2):353-65.

## PRODUCCIÓN

# Fertilizante orgánico mineral en la producción sustentable de ovejas de pelo en la Amazonía Ecuatoriana

Juan Carlos Moyano Tapia<sup>1,2\*</sup>, Juan Pablo Garzon<sup>2,3</sup>, Ana Karina Suin Arévalo<sup>4</sup>, Hendry Francisco Patiño Ordóñez<sup>4</sup>, Pablo Roberto Marini<sup>2,5,6</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica, Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

<sup>2</sup> Centro Latinoamericano de Estudios de Problemáticas Lecheras (CLEPL), Santa Fe, Argentina

<sup>3</sup> Estación Experimental del Austro, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador

<sup>4</sup> Departamento de Investigación La Colina Cía. Ltda, Ecuador

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Santa Fe, Argentina

## Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar la utilización de un fertilizante orgánico-mineral para lograr un manejo sustentable de la producción de ovejas de pelo en la Amazonía Ecuatoriana pertenecientes al Centro de Investigación, Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica. El ensayo se realizó en ocho potreros de 2500 m<sup>2</sup> durante el año 2018, los ovinos permanecieron en pastoreo de 7:00 am a 16:00 pm y durante 16 ± 2 días en dos potreros utilizados, siendo estabulados durante la noche con consumo de agua a voluntad. Todos los animales se pesaron y se tomaron muestras de forraje al ingreso y a la salida de cada potrero. El pasto utilizado fue *Arachis pintoii* y *Brachiaria brizantha*. Se utilizó el fertilizante orgánico mineral "Pasto leche" de empresa La Colina Cía. Ltda. y los ocho potreros se dividieron en cuatro tratamientos, teniendo ocho repeticiones, T: testigo sin fertilizar, F<sub>+1</sub>: 21,4 kg, F<sub>0</sub>: 10,7 kg y F<sub>-1</sub>: 5,36 kg. Las variables utilizadas fueron: kg Materia Seca (MS), Carga instantánea por m<sup>2</sup> en kg. Se probó si existían diferencias significativas mediante la aplicación de análisis de la variancia (ANOVA) a un criterio de clasificación y pruebas de comparaciones múltiples de Tukey- Kramer HSD (p = 0,05). Los valores promedios ± error estándar obtenidos fueron T: 373 ± 31 b kg MS, F<sub>+1</sub>: 573 ± 31 a kg MS, F<sub>0</sub>: 525 ± 31 a kg MS y F<sub>-1</sub>: 481 ± 31 ab kg MS y en el segundo ensayo T: 343 ± 24 c kg MS, F<sub>+1</sub>: 490 ± 24 a kg MS, F<sub>0</sub>: 440 ± 24 ab kg MS y F<sub>-1</sub>: 360 ± 24 ab kg MS. La carga animal que promedio año fue de 1100 kg de ovino, que implica una carga animal instantánea de 0,220 kg/m<sup>2</sup>/día. Se concluye que la utilización de un fertilizante orgánico de forma sistemática podría lograr una producción ovina de pelo sustentable de la Amazonía Ecuatoriana.

**Palabras clave:** Ovinos de pelo. Fertilizante orgánico-mineral. Sustentabilidad. Amazonía.

## PRODUCCIÓN

# Impacto de la aplicación de tecnologías y manejos sobre parámetros productivos en rebaños ovinos del sector social en Tlaxcala, México

Omar Salvador Flores<sup>1\*</sup>, Gabriela Castillo Hernández<sup>2</sup>, Miguel Ángel Pérez Razo, José de Lucas Tron<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

## Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la aplicación de 17 tecnologías o manejos sobre parámetros reproductivos y productivos antes y después de su aplicación. Se evaluaron 104 rebaños de productores del sector social del Estado de Tlaxcala en el Altiplano Central de México. Las tecnologías (se citan en el trabajo de avances) derivaron de un diagnóstico estático y se implementaron. Para medir el impacto fueron considerando 4 indicadores reproductivos (fertilidad, prolificidad, sobrevivencia al destete y tasa de destete) y un manejo integral (finalización de corderos), antes y después de la aplicación de las tecnologías. Para el análisis se utilizó el test t de Student. En el comportamiento de todos los indicadores se encontraron diferencias ( $p \leq 0,05$ ) en: fertilidad (ovejas paridas de expuestas al semental) 83,0% vs 93,2%, prolificidad (corderos nacidos de ovejas paridas) 1,09 vs 1,14, sobrevivencia de nacimiento al destete 84,5 % vs 93,9% y tasa de destete (corderos destetados de ovejas expuestas al semental) 0,78 vs 1.0. El número de corderos finalizados paso de 992 vs 1773. Estos resultados muestran signos de que las tecnologías y manejos propuestos mejoran la producción de rebaños y apoya la teoría de que toda nueva propuesta se debe basar en el conocimiento de los sistemas de producción y objetivo de los productores y no transferir aquellas que solo sean copia de otros lugares.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnologías. Productores. Parámetros productivos.

---

PRODUCCIÓN

# Importancia de la comunicación entre los participantes de una red de trabajo científico-productiva: el boletín electrónico

---

Adela Bidot<sup>1\*</sup>, Gustavo Castro<sup>2</sup>, Claudio Barragán<sup>3</sup>, Juan José Paretas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT), La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Facultad de Veterinaria de Montevideo (FVET), Montevideo, Uruguay

<sup>3</sup> Publicista privado

## Resumen

Los boletines electrónicos son usados generalmente con fines comerciales los cuales difunden con una frecuencia determinada, informaciones relacionadas con lo que se quiere vender. Sin embargo, se ha comprobado su utilidad cuando lo que se quiere enviar o compartir, está relacionado con otras esferas, como en el caso de la información científico-técnica. Los boletines electrónicos deberán contar con la aprobación de los usuarios, a través de la entrega de un producto de utilidad para la actividad que se realiza y en el proceso formativo, personal y profesional, evitándose saturar a los que lo reciben, de la información que éstos no necesitan o que no está relacionada con el grupo o Red a la cual pertenecen. Se debe elaborar un producto de calidad, con información variada y nueva en cada ocasión y con una frecuencia determinada pero fija, que estimule al usuario a que espere la llegada del Boletín en el período de tiempo en que el mismo debe llegar. Con este objetivo, en abril de 2016, salió a la circulación el primer número del Boletín de la Red Cubana de Pequeños Rumiantes (RECUPER), para divulgar todo el trabajo que se realiza con estas especies (ovinos y caprinos) a nivel nacional e internacional tanto en la docencia, la producción, los servicios y las investigaciones y como un sello para la identificación de la Red Cubana de Pequeños Rumiantes. Hasta el momento, lo reciben tanto los miembros de la Red, así como un número importante de especialistas que aún no pertenecen a la misma, con circulación nacional e internacional.

**Palabras clave:** Boletines electrónicos. Redes. Información técnica.

PRODUCCIÓN

# Innovación tecnológica en una unidad de producción caprina

Jorge Pedro Rivera-Sandoval <sup>1</sup>, Víctor Hugo Rincón-Núñez<sup>1</sup>, Sonia Patricia Castillo-Rodríguez <sup>2</sup>, Daniel López-Aguirre <sup>2</sup>, Juan Carlos Martínez-González <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural del Gobierno de Guanajuato, Celaya, México

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Victoria, México

## Resumen

La especie caprina en el Estado de Guanajuato, México está ampliamente distribuida, la información para este estudio se obtuvo de los registros productivos de unidades de producción (UP) del centro del Estado. El objetivo fue realizar un análisis socioeconómico de acuerdo a las características de las UP y de los productores. La información procedía de encuestas estructuradas a 30 productores y de sus registros productivos, las UP se localizaban en la comunidad de San Juan de la Cruz en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, Guanajuato. La comunidad se destaca por su producción agrícola de temporal, sembrando principalmente maíz, frijol, cebolla y sorgo. En materia de ganadería sobresale el ganado caprino para la producción de leche y carne (cabrito lechal). La comercialización de la leche es con las empresas Carol de Querétaro y Proleco de León, mientras que los cabritos se comercializan a través de intermediarios. Se identificaron cuatro grupos de productores, en donde reflejan que las particularidades tanto del entorno, de la UP y de los productores, determinan la cantidad de ingreso económico generado por la actividad, y no precisamente el número total

de animales, además la producción de leche destaca con mayores ingresos anuales que la producción de cabritos. En este sentido, es importante implementar proyectos estratégicos enfocados a la rentabilidad eficiente de la producción caprina. Se observó que la mayoría de las UP han generado utilidad aunque en la tienen poco de iniciado las lactancias, por lo que se está trabajando con entusiasmo. Se concluye que la transferencia y adopción de tecnologías es indispensable para un mejor desarrollo.

**Palabras clave:** Productores. Análisis socioeconómico. Prinos.

## Introducción

La caprinocultura en México se ha considerado como una actividad relegada a los productores de escasos recursos, encontrándose su mayor parte en unidades de producción de tipo extensivo (Martínez et al., 2017). Las condiciones de manejo y alimentación no son las más recomendadas para este

tipo de ganado, siendo por esto que los productos no son bien aceptados por los consumidores, por la carencia de calidad. Andrade-Montemayor (2017) mencionó que la caprinocultura se realiza principalmente como una actividad familiar o de traspatio, complementaria con otras actividades agropecuarias, representando sólo una parte del sustento familiar. Pero en la actualidad gracias al interés de productores, investigadores y autoridades, la caprinocultura ha repuntado (Escareño et al., 2011).

El manejo del ganado caprino impone nuevos retos en los años venideros del siglo XXI para atenuar los efectos negativos que el hombre ocasiona al ecosistema. En este sentido, Flores y Ramírez (2013) informaron que existen diferentes alternativas que permiten revertir este proceso, tal como la crianza sostenible, basada en el uso de insumos disponibles en la finca y que considera de forma integral los aspectos socioculturales y económicos, lo que posibilita evaluar la realidad que se vive en las zonas rurales. Los caprinos juegan un papel importante en la relación ecológica y socioeconómica de la región semidesértica del noroeste del país (Salinas et al., 1991).

Por otro lado, los productores se han integrado como grupo ganadero de validación y transferencia de tecnología (GGAVATT), que en materia de cabras es uno de los más avanzados del país (Rivera-Sandoval et al., 2015). Gracias a esta organización han tenido acceso a los apoyos de los programas de activos productivos para sufragar sus tareas y la compra de reemplazos.

En México, la demanda de productos lácteos provenientes de las cabras sigue una tendencia en aumento y es llevada a algunas regiones para la integración de la cadena producción-comercialización (Gómez, 2007). Este es el caso de la Comarca Lagunera en el norte de México, el área más importante de producción de leche caprina en el país, donde se involucran aproximadamente 9 mil unidades productoras de leche caprina pertenecientes a los pequeños productores (GEC, 2009). Motivados por las oportunidades dentro del mercado, los pequeños productores han iniciado diferentes niveles de intensificación de la producción. Sin embargo, aún siguen frente a una productividad baja debido a las deficiencias en

todas las áreas de producción animal (Gómez, 2007; Vargas et al., 2007).

En Guanajuato, las unidades de producción de caprinos se ubican en todo el Estado. La actividad caprina se desarrolla en condiciones marginales, lo que está asociado con familias que han diversificado sus actividades agrícolas (Martínez et al., 2002).

Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue analizar los impactos de la innovación tecnológica en las unidades de producción caprina en el centro del Estado de Guanajuato.

## Material y métodos

La información procede de unidades de producción caprina ubicadas en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, en el Estado de Guanajuato. Se encuentran ubicadas en su porción centro-norte, en un valle al pie de la Sierra de Codornices, parte de la Sierra Central de Guanajuato. El clima es semicálido, semiseco y templado subhúmedo; la temperatura media anual es de 18.8 °C. La altitud promedio sobre el nivel del mar es de 1,878 metros. El uso del suelo, en el 80% de la superficie es agrícola, de riego y temporal, en planicies (INAFED, 2017).

El grupo de productores que integran el GGAVATT Nuevo San Juan, se dedican a la producción agrícola de temporal, sembrando principalmente maíz, frijol, cebolla y sorgo. En materia de ganadería utilizan los caprinos (producción de leche y cabrito lechal). La comercialización de la leche es a través de las empresas Carol de Querétaro y Proleco de León y el cabrito se comercializa con intermediarios.

El grupo estaba integrado por hombres y mujeres cuya fuente de ingresos es mixta (caprinocultura y empleos en otras actividades), la mano de obra es netamente familiar.

Se utilizó la información recopilada de las encuestas mediante dialogo directo para determinar la situación tecnológica del grupo. Solo el 20% llevaba registros de fecha y peso al nacer, un 73% empezó a registrar la producción de leche. El 90 y 66% usaban el empadre contralado y utilización de sementales de registro, respectivamente. En la parte sanitaria el 83% estaba en el programa de control de brucelosis y 77% realizaba pruebas de mastitis.

Derivado del análisis de las encuestas se identificaron las problemáticas por disciplina, el programa de trabajo fue consensado con los productores.

## Resultados y discusión

El GGAVATT Nuevo San Juan estaba integrado por 30 productores con igual proporción de hombres y mujeres. El promedio de edad y escolaridad eran de 47 años y quinto de primaria, respectivamente. Rivera-Sandoval et al. (2015) encontraron un promedio de edad similar (49 años). Sin embargo, se observa una tendencia a que las personas de la tercera edad son los que cuidan las cabras.

La mano de obra era familiar (100%) y un productor dependía exclusivamente de los ingresos de la UP. Pero en general los productores reportaron que la cantidad de dinero proveniente de esta actividad representa el 50% o menos de sus ingresos totales.

El inventario ganadero para este grupo, era de 901 cabezas con un promedio de 30 cabras por productor. Se logró que el 93.3% descornara a las cría y animales adultos para disminuir las lesiones por cornaduras. Del mismo modo, el 80.0 % identifico (aretes) a los animales en producción. Además, el 73.3 % acepto la utilización de raciones balanceadas y el 90% de los animales fueron inmunizados contra enfermedades respiratorias y gastrointestinales. Por su parte el 50% de los productores aceptaron la siembra de maíz para uso forrajero con el fin de abaratar la alimentación de los animales en la UP.

Además, el 66.7 % de los productores fueron capacitados para dar valor agregado a la producción primaria, como por ejemplo acopiar y enfriar la leche. Se realizaron diez cursos de capacitación sobre temas diversos.

De la información proporcionada por los productores se calculó que la edad al primer parto y los intervalos entre partos fueron de  $39.3 \pm 7.7$  y  $19.5 \pm 8.1$  meses para bovinos y de  $12.9 \pm 3.2$  y  $7.9 \pm 2.8$  meses para caprinos, parámetros que están por debajo de los recomendados como normales. Existen prácticas de administración y manejo de

ganado que pudieran implementarse para mejorar los aspectos productivos en las UP.

De las actividades con mejor diferencial tecnológico fueron la reproducción y genética con 13.0 % más que al inicio de ciclo. Mientras que la administración y valor agregado, así como las actividades de conservación del medio ambiente fueron las mejor atendidas con 27.8 y 22.2 %, respectivamente.

Se identificó con aretes (SINIIGA) todo el rebaño para el registro de fecha y peso al nacimiento. En nutrición la tecnología que más sobresalió, fue la suplementación de hembras antes del parto y el empadre controlado con sementales de registro.

Los indicadores técnicos que más sobresalieron con respecto a las metas estatales fueron el peso al nacimiento y el porcentaje de mortalidad con 0.80 g y 2.8 % de mortalidad (DOF, 2015).

En cuanto a los indicadores técnicos de producción de leche se observó que las cabras del grupo de productores no cumplían con la meta estatal debido a que aun se encontraban en parición las cabras. Sin embargo, ya superaban en 30 g la producción de leche por día en ordeño.

Por último, en los indicadores económicos se observó que la mayoría de las UP han generado utilidad, aunque tienen poco de iniciadas las lactancias y en otras se acaban de vender los cabritos por lo que se está trabajando con entusiasmo, confiados en que periodo se estará cerrando con buenos dividendos.

## Conclusión

La transferencia y adopción de tecnologías es indispensable para el productor. Las capacitaciones y giras tecnológicas han permitido al grupo un mejor desarrollo en el cambio y adopción de tecnologías. Falta incorporar a la totalidad de los integrantes del grupo.

## Referencias

Andrade-Montemayor HM. Producción de caprinos en México. Tierras Caprino. 2017;18(1):24-7.

DOF (Diario Oficial de la Federación). Meta del Plan Estratégico del Componente de Extensión e Innovación Productiva. 2015 [acceso 9 abr 2015]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y3jka2xr>.

Escareño SLM, Wurzinger M, Pastor LF, Salinas H, Sölkner J, Iñiguez L. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la Comarca Lagunera, en el norte de México. *Rev Chapingo Ser Cienc For Ambient*. 2011;17(no. spe):235-46.

Flores J, Ramírez C. La política académica del Sistema de Centros Regionales. *Aquí Centros Regionales*. 2013;64(1):39-48.

GEC (Gobierno del Estado de Coahuila). 2009 [acceso 9 abr 2015]. Disponible en: <http://www.coahuila.gob.mx>.

Gómez W. Producción caprina como un elemento articulado en el desarrollo rural en el Altiplano potosino [disertación]. San Luis: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2007. 173 p.

INAFED (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). Municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas. 2017 [acceso 9 mar 2018]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y25g49wd>.

Martínez JC, Zúñiga JH, Soto JJ, de León R. Peso al nacer y a la venta de cabritos en un sistema de pastoreo trashumante en Burgos, Tamaulipas. Memoria. II Taller sobre sistemas de producción ovina del Noreste y Golfo de México; 26-29 nov 2002; Victoria, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas; 2002. p. 61-3.

Martínez-González JC, Castillo-Rodríguez SP, Villalobos-Cortés A, Hernández-Meléndez J. Sistemas de producción con rumiantes en México. *Cien Agrop*. 2017;26(1):132-52.

Rivera-Sandoval JP, Martínez-González JC, Castillo-Rodríguez SP. Evaluación técnica y económica de un grupo de caprinocultores del Municipio de Abasolo, Guanajuato, México. Congreso Internacional de la Red-E-Mun. IX "Los retos de los Gobiernos Locales en la Sociedad del Conocimiento". Ciudad Universitaria Rodrigo Facio: Universidad de Costa Rica; 2015. p. 117-26.

Salinas H, Ávila JL, Falcón A, Flores R. Factores limitantes en el sistema de producción de caprinos en Zacatecas, México. *Turrialba*. 1991;41(1):47-52.

Vargas S, Larbi A, Sánchez M. Analysis of size and conformation of native creole goat breeds and crossbreds used in smallholder agrosilvopastoral systems in Puebla, México. *Trop Anim Health Prod*. 2007;39(4):279-86.

PRODUCCIÓN

# La ovinocultura social en México: características e importancia

Beatriz Aranda Melo<sup>1</sup>, Norma Angélica Herrera Barrera<sup>1</sup>, José Francisco Rojas Rojas<sup>1</sup>, Carlos Antonio López Díaz<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Especialidad en Producción Animal Ovinos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

## Resumen

Mediante la revisión de la estadística oficial disponible y de la revisión de 22 artículos del año 2000 a la fecha sobre sistemas de producción ovina en México, se dimensiona y caracteriza a la ovinocultura social. Se identificó una ausencia en la estadística oficial, de variables que permitan dimensionar adecuadamente la ovinocultura que se lleva a cabo en tierras de uso común en México. La revisión de la literatura muestra, por un lado, el reconocimiento de la importancia de la mano de obra familiar, los esquilmos agrícolas y los pastos comunales en los sistemas ovinos en México, mientras que, por otro lado, denota la ausencia del análisis de la problemática del manejo comunitario de los agostaderos y la falta del enfoque de género.

**Palabras clave:** Ovinos. Campesinos. Tierras comunales. México.

## Introducción

Aunque la carne de borrego representa apenas el 1,44% del total del valor de la producción de carne en México, la ovinocultura es una actividad importante por su papel social y su vínculo con el uso de grandes superficies de recursos naturales. A escala mundial, la ovinocultura mexicana tiene un lugar relevante, pues en cuanto a inventario, el país ocupa el lugar número 38 a escala mundial, con 8,9 millones de cabezas, mientras que, con respecto a la producción de carne, México ocupa el lugar 36, con un total de 61.606 millones de toneladas producidas en 2017 (FAO, 2012).

Lo mismo que ocurre en muchos países, la ovinocultura en México se lleva a cabo principalmente en sistemas pastoriles de pequeña escala. México cuenta con una estructura agraria particular derivada de la Revolución Mexicana

que, a partir del Artículo 27 de la Constitución, estableció en 1917 una Reforma agraria restitutiva, antilatifundista, comunitaria y en la que se estableció la obligación del Estado mexicano de dotar de tierra a los campesinos que no la tuvieran (Warman, 2001). De esta manera, 54% de la tierra en México se encuentra bajo el régimen ejidal, lo que representa un total de 102 millones de hectáreas.

Del total de superficie social, 64 millones de hectáreas son tierras de uso común, las cuales son un elemento fundamental de la estructura agraria mexicana; estas, de acuerdo con la Ley agraria, "constituyen el sustento económico de la vida en comunidad del ejido" (México, 1992), y representan un enorme recurso en términos económicos, ecológicos y culturales.

Las tierras de uso común albergan una gran diversidad de recursos naturales, dentro de los que se encuentran bosques, corrientes y cuerpos de agua, fauna silvestre, y agostaderos. Estos últimos son, en términos de extensión y uso, los más importantes ya que representan alrededor del 80% de las tierras de uso común. Es esta superficie la que tiene una relevancia fundamental para la ovinocultura en México, pues una parte importante de ella se basa en el pastoreo de rebaños en agostaderos ejidales bajo el régimen de uso común.

### **Definición de la ovinocultura social**

Definimos en este trabajo la ovinocultura social como la cría de ovinos, mayormente para la producción de corderos al destete o finalizados, que llevan a cabo productores rurales como parte de sus estrategias de diversificación productiva. La actividad tiene como objetivo el aprovechamiento de algunos recursos de los que dispone la unidad familiar, específicamente tierras de labor, agostaderos, mano de obra y esquilmos agrícolas. Un elemento esencial de la economía social es que existe la propiedad compartida de algunos recursos; en el caso de la ovinocultura social, son los pastos base de la alimentación del ganado, los que se encuentran bajo el régimen de tierras de uso común.

Pese a la importancia que reviste la ovinocultura social en México, este sistema no está definido ni dimensionado adecuadamente en la literatura

académica. Los productores de estos sistemas son típicamente clasificados como parte de los sistemas de subsistencia, familiares y de pequeña escala, que, aunque no son excluyentes, no analizan la relevancia que la forma de propiedad de los pastos y las relaciones comunitarias y familiares tienen para el sistema. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es el de dimensionar y analizar las características de la ovinocultura social.

### **Material y métodos**

Se revisaron las fuentes de información estadística disponibles y se realizó una revisión bibliográfica de 22 trabajos académicos del año 2000 a la fecha, que trataran sobre sistemas de producción ovina en México.

### **Resultados y discusión**

#### **Dimensión de la ovinocultura social**

Los sistemas de información nacionales no permiten identificar la dimensión de la ovinocultura social. Las estadísticas por municipio o distrito rural que brinda el Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP, 2016) no incluyen variables que permitan diferenciar a las unidades de producción rural que basan la alimentación del ganado en tierras de uso común. Lo mismo ocurre con los datos que proporciona el Padrón Ganadero Nacional (SAGARPA, 2018). Desde el VII Censo Agrícola - Ganadero de 1991, no se incluyen en un mismo instrumento variables que permitan vincular la forma de propiedad, en particular las tierras de uso común, con la producción ovina. En ese año, 74% de la ovinocultura se considera de carácter familiar y de este, 64% se realiza en ejidos. Estos datos son demasiado lejanos para considerarse adecuados para dimensionar la situación actual de la ganadería social, además que no permiten identificar cuántas unidades de producción basan la alimentación del ganado en tierras de uso común.

Los datos más recientes disponibles a nivel de unidad de producción se pueden obtener del Padrón Ganadero Nacional (PGN) (SAGARPA, 2018). Cabe

señalar que el PGN no es un censo, sino un registro de aquellos productores que han dado de alta su unidad de producción pecuaria, generalmente para cumplir algún trámite administrativo o para acceder a algún programa de apoyo gubernamental. Los datos del PGN están agregados por municipio, con lo que es posible estimar el tamaño medio de los rebaños por municipio. Para este trabajo tomó como tamaño del rebaño el número de vientres, de tal manera que el tamaño medio de los rebaños registrados en el PGN es de 40.5 cabezas por rebaño. Por otro lado, se puede estimar que 50% de los rebaños nacionales son menores a 30 vientres, 78% menores a 50 vientres y 95% menores a 100 vientres. Así, podemos afirmar que la ovinocultura nacional se realiza en rebaños pequeños; sin embargo, como se mencionó antes, no es posible identificar el número de unidades de producción que basan la alimentación del ganado en tierras de uso común.

### **Características de la ovinocultura social**

En la literatura se define a la ovinocultura mexicana como atrasada tecnológicamente y con poca vocación empresarial (Ordaz et al., 2012). Sin embargo, la persistencia en el tiempo de estos sistemas obliga a reconocer las funciones que cumplen y por las cuales, pese al tamaño pequeño y baja productividad, los ejidatarios deciden continuar manteniéndolos.

Considerando que la mano de obra es uno de los recursos más importantes de las unidades de producción campesina, la ovinocultura sirve para aprovechar mano de obra familiar que puede encontrar dificultades para encontrar empleo fuera de la unidad de producción, ya sea porque sea poco productiva, como en el caso de los adultos mayores, o como en el caso de las mujeres y los niños y jóvenes (Arriaga-Jordán et al., 2005; Espejel-García et al., 2015), que deben combinar otras actividades con el cuidado de los ovinos, tales como la atención de la casa o la escuela (Perezgrovas Garza y Castro Gómez, 2000). Cabe señalar, sin embargo, la ausencia del enfoque de género en las descripciones de los sistemas de producción ovinos, lo que lleva a la invisibilización del trabajo de la mujer, así como de las relaciones de conflicto y competencia

que ocurren al interior de las unidades familiares (Vázquez-García, 2013).

En varios de los estudios revisados se señala la naturaleza comunal de la propiedad de las tierras en las que se pastorea el ganado (Perezgrovas Garza y Castro Gómez, 2000; Parsons et al., 2010; Galaviz-Rodríguez et al., 2011; Hernández et al., 2011; Vázquez-García, 2013; Castillo et al., 2014; Espejel-García et al., 2015; Vázquez-Martínez et al., 2018; Díaz-Sánchez et al., 2018), sin embargo, en ninguno se analizan los problemas derivados de esta forma de propiedad, comúnmente asociada en la literatura económica con el deterioro ambiental, concretamente, con el sobrepastoreo. De esta manera, también quedan generalmente fuera de la discusión de los estudios revisados, el tema de la sustentabilidad ambiental, asociado a la forma de propiedad de la tierra además de que no se discuten temas relacionados con la emisión de gases de efecto invernadero.

En la mayoría de los artículos se resalta la vinculación de la producción ovina con la producción agrícola, particularmente con el aprovechamiento de esquilmos agrícolas, ya sea como pastura de corte o bien como rastrojos en el campo.

### **Conclusión**

La revisión de la literatura sobre análisis de sistemas de producción ovina en México, permite identificar que la mayoría de los estudios se refieren principalmente a sistemas familiares, más que a los llamados sistemas empresariales. Así, los investigadores tienen presente la importancia en cuanto a dimensión y a las funciones que cumplen los sistemas ovinos en las economías campesinas. Sin embargo, aunque es frecuentemente reconocido que la base de la alimentación en estos sistemas son los pastos de tierras de uso común, los investigadores no analizan las complejidades que involucra el manejo sostenible de este recurso. Por otro lado, las estadísticas nacionales no proveen de variables que permitan dimensionar adecuadamente ovinocultura social, ni su impacto en la base de recursos naturales.

Se recomienda incorporar el tema del aprovechamiento sostenible de las tierras de uso

común, el impacto ambiental, el enfoque de género, así como la teoría de la economía campesina, en los análisis de sistemas de producción ovina en México, así como la inclusión de variables referentes a la forma de propiedad en las estadísticas nacionales.

## Referencias

- Arriaga-Jordán CM, Pedraza-Fuentes AM, Nava-Bernal EG, Chávez-Mejía MC, Castelán-Ortega OA. Livestock agrodiversity of Mazahua smallholder campesino systems in the highlands of Central Mexico. *Hum Ecol*. 2005;33(6):821-45.
- Castillo IO, Martínez JDL, Vázquez CV, Sosa ES, Ramírez MER. Microeconomic analysis of Representative Production Units of sheep meat in Mexico under a semi intensive production system. *Rev Mex Agroneg*. 2014;34:720-8.
- Díaz-Sánchez CC, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González A, Vargas-López S, Delgado-Alvarado A, Hernández-Mendo O, et al. Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de ovinos en la región de Libres, Puebla. *Rev Mex de Cienc Pecuarias*. 2018;9(2):263-77.
- Espejel-García A, Barrera-Rodríguez AI, Rodríguez-Moreno A, Santiago-Vargas ML. Caracterización de los productores y dinámica de adopción de innovación en el municipio de Villa Victoria, Estado de México. *Ra Ximhai*. 2015;11(5):17-34.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Statistics Database; Roma. 2012 [acceso 12 mar 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y4tkwdlq>.
- Galaviz-Rodríguez JR, Vargas-López S, Zaragoza-Ramírez JL, Bustamante-González A, Ramírez-Bribiesca E, Guerrero-Rodríguez JD, et al. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Rev Mex de Cienc Pecuarias*. 2011;2(1):53-68.
- Hernández PP, Arroniz JV, Molina HC, Martínez BC, Rivera PD, Ortiz SL. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Rev Cient FCV-LUZ*. 2011;21(4):327-34.
- México. Ley Agraria DOF 26-02-1992. Diario Oficial. Secretaría de la Reforma Agraria; 1992.
- Ordaz JAC, Pérez JT, González AT, Reyes PR. La producción ovina mexicana: particularidades y complejidades. México, DF: Editorial Ariadna; 2012.
- Parsons D, Nicholson CF, Blake RW, Kettering QM, Ramírez-Aviles L, Cherney JH, et al. Application of a simulation model for assessing integration of smallholder shifting cultivation and sheep production in Yucatán, Mexico. *Agric Syst*. 2011;104(1):13-9.
- Perezgrovas Garza R, Castro Gámez H. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras tzotziles. Chiapas sheep and the traditional sheep management system of tzotzil shepherdesses. *Arch Zootec*; 2000;49:391-403.
- SAGARPA. Padrón ganadero nacional. 2018 [acceso 10 mar 2019]. Disponible en: <http://www.pgn.org.mx>.
- SIAP S. 2016. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2016 [acceso 10 mar 2019]. Disponible en: <http://www.gob.mx/siap>.
- Vázquez-García V. Sheep Production in the mixed-farming systems of Mexico: where are the women? *Rangelands*. 2013;35(6):41-6.
- Vázquez-Martínez I, Jaramillo-Villanueva JL, Bustamante-González A, Vargas-López S, Calderón-Sánchez F, Torres-Hernández G, et al. Estructura y tipología de las unidades de producción ovinas en el centro de México. *Agric Soc Desarro*. 2018;15(1):85-97.
- Warman A. El campo mexicano en el siglo XX. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica; 2001. 263 p.

## PRODUCCIÓN

# La producción caprina del municipio de Capitanejo, Santander, Colombia

Javier Enrique Vargas-Bayona<sup>1,2\*</sup>, Manuel Fernando Atuesta-Ortiz<sup>1,3</sup>, Diana Astrid Buitrago-Núñez<sup>4</sup>, Boris Alexander Garza-Murillo<sup>5</sup>, Daniel Adyro Martínez-Bello<sup>6</sup>, Víctor Hernán Arcila-Quiceno<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Administración de Empresas Agroindustriales (USTAGRI), Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>2</sup> Centro de Desarrollo Agroalimentario El Limonal, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>3</sup> Especialización en Gerencia Agroindustrial, Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>4</sup> Grupo de Investigación: Economía Social y Desarrollo Empresarial, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>5</sup> ASOCAPRINOS Casa Loma, Capitanejo, México

<sup>6</sup> Doctorado en Estadística y Optimización, Universidad de Valencia (UV), Valencia, España

<sup>7</sup> Grupo de Investigación en Ciencias Animales, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia (UCC), Bucaramanga, Colombia

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue identificar los tipos de sistemas de producción caprina y sus características de los componentes tecnológico, social, económico, zootécnico y sanitario del municipio Capitanejo, Santander, Colombia. Se realizó un muestreo de bola de nieve donde se logró encuestar a 11 productores. La encuesta estaba constituida por 10 parámetros; características generales, población, infraestructura, nutrición y alimentación animal, salud, reproducción, producción, genética, economía y agroindustria, rescatando la opinión del productor acerca del sistema de producción empleado y su satisfacción ante el mismo. Los datos fueron analizados mediante el uso de Microsoft Office Excel® 2016, se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas. La edad del productor

es de  $47,64 \pm 10,60$  años, la tenencia de la tierra se distribuye en derechos y acciones 45,5%; propia 18,2% y la extensión de la finca es en promedio  $23,36 \pm 18,61$  ha. Los potreros en donde pastan las cabras tienen una extensión de  $21,68 \pm 18,40$  ha, el sistema de producción es extensivo 81,8%, con una orientación productiva de doble propósito 54,5%. Predominan las razas mestizas con una base genética de la raza santandereana. La edad de sacrificio es de  $8,91 \pm 2,70$  meses con un peso de  $23,91 \pm 7,67$  kg. El bajo nivel tecnológico y la ausencia de procesos administrativos dificultan la generación de valor agregado de los productos comercializados.

**Palabras clave:** Conservación. Desarrollo rural. Economía campesina. Ganado caprino.

## Introducción

En la zona oriental del departamento de Santander, en límites con el departamento de Boyacá y sobre la margen del río Chicamocha, se encuentra ubicado el municipio de Capitanejo. Este es uno de los trece municipios de la provincia de García Rovira, posee una altitud media de 1.090 msnm, con un clima cálido seco a una temperatura de 25 °C; cuenta con 4.055 hectáreas de las cuales 833 (has) están dedicadas a cultivos agrícolas, 159 (has) conformadas por bosques y 3.063 (has) dedicadas a otros usos (Higuera, 2016). Las características de minifundio, la topografía escarpada de gran aridez y en constante erosión dificultan el desarrollo de actividades agropecuarias tecnificadas. Sin embargo, su economía se sustenta en el sector agropecuario, el cultivo de tabaco y la producción caprina son las principales actividades productivas. En algún momento se conoció este municipio como la capital caprina y tabacalera de Colombia. Por su fácil adaptación a las condiciones ambientales, la cría de cabrito representa el reglón más significativo de la economía campesina, actividad que se desarrolla en un sistema tradicional extensivo, en donde predomina la raza Santandereana, propia del Cañón del Chicamocha. El objetivo del presente trabajo fue Identificar los tipos de sistemas de producción caprina y sus características de los componentes tecnológico, social, económico, zootécnico y sanitario del municipio de Capitanejo.

## Material y métodos

El estudio se realizó en el municipio de Capitanejo (veredas Casa Blanca, El Datal, Gorguta, La Loma, Montecillo, Ovejeras, Quebrada de Vera, Siotes). Ante las dificultades de diseñar muestreos probabilísticos a partir de un universo indeterminado de productores de cabras, este trabajo empleó el tipo de muestreo de bola de nieve (Wayne, 2010). Como criterio de selección de la población a muestrear se tuvo en cuenta que las fincas contaran con un núcleo caprino de número mínimo de 25 animales y objetivo de producción sin discriminar. Se empleó como herramienta una encuesta directa a 11 productores, constituida por 10 parámetros:

aspectos generales, Infraestructura, nutrición y alimentación animal, población, reproducción, genética, sanidad, economía y administración, y desarrollo agroindustrial siguiendo el modelo propuesto por varios autores (Gall y Reule, 1989) (Vargas, 2003). Complementariamente se aplicó una entrevista semiestructurada a 30% de la población encuestada y entrevistas abiertas a informantes clave como comercializadores, técnicos, entre otros (Vargas-Bayona, 2016). Se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas; además se utilizaron tablas de contingencia.

## Resultados y discusión

### Aspectos generales

En el municipio de Capitanejo la tenencia de la tierra es de 45,5% derechos y acciones; 27,3% arriendo; 18,2% propietario; 9,1% aparcería. Las fincas tienen un área aproximada de 23,36 ± 18,61 hectáreas, de las cuales se destinan solamente para la actividad caprina 21,68 ± 18,40 ha superior a lo reportado por (Vargas-Bayona, 2016) el objetivo de la producción caprina es doble propósito 54,5%; carne 45,5%; pie de cria 27,3%. La actitud productiva del suelo es de 95,7% para actividades pecuarias en donde se destaca la presencia de aves de traspatio, ovinos y porcinos. Las actividades agrícolas representan el 4,3%; aunque el municipio fue reconocido como la capital tabacalera de Colombia (Higuera, 2016) de acuerdo con los encuestados para este estudio se reportó el cultivo de tabaco en 9,1% de las fincas. La edad del productor fue de 47,64 ± 10,60 años con una edad máxima de 64 años y una mínima de 28 años, al comparar los resultados de (Mesa et al., 2018) de 40 ± 3 años, podemos evidenciar un relevo generacional contrastar los reportes de (Vargas-Bayona, 2016) 53,2 ± 8,40 años. La experiencia en la actividad caprina es de 27,3% de 2 a 10 años; 9,1% de 10 a 15 años; 63,6% más de 16 años.

### Infraestructura

Todos los encuestados manifestaron tener acceso a servicios públicos, las fuentes que

abastecen el agua son acueducto veredal 36,4%; acueducto urbano, nacimiento, ríos, cañada 27,3%. Respecto a la maquinaria y equipos necesarios para la cría de las cabras el 27,3% manifiesta tener pica pasto, aprisco, cerca eléctrica, bodega, reservorio de aguas; corral de manejo 100%; ensiladora 9,1%; guadañadora 45,5%. Solamente el 18,2% de los productores hace delimitación de potreros.

### **Nutrición y alimentación**

El sistema de pastoreo que predomina es el extensivo 81,8%; semi-intensivo 18,2% similar a los reportado por (Vargas-Bayona, 2016) 79,2% y 25% respectivamente. En los sistemas semi intensivos, el 72,7% los encuestados manifestaron realizar fertilización orgánica de las pasturas utilizando la caprinaza. Al preguntar sobre la suplementación nutricional los productores ofrecen sal mineralizada 90,9%; sal común 72,7%; ensilaje 45,5%; melaza 27,3%; concentrado y heno 18,2% respectivamente y bloques nutricionales 9,1%. Sin embargo, el 45,5% de los productores no realiza ningún estímulo nutricional.

### **Población animal, reproducción y genética**

La tipología racial que predomina es mestiza con una base genética de la raza Santandereana y cruzamientos con Boer y Alpina. Los criterios de selección para los machos se hacen bajo parámetros fenotípicos a criterio del productor; el reemplazo se hace con animales de otras granjas; para las hembras se tiene en cuenta la edad, conformación y ascendencia, a diferencia de los machos el reemplazo se hace con animales de la misma finca en el 72,7% de los casos, similar a lo reportado por (Atuesta et al., 2012) en el municipio de Villanueva Santander. La monta es de tipo natural en todas las unidades productivas, de forma libre 63,6%; cuyos cruzamientos en los grupos raciales son espontáneos en el 54,5% de los casos. Los partos se presentan en dos cortos periodos, el primero de agosto a octubre y el segundo de diciembre a febrero, los picos más altos de natalidad son en septiembre 81,8% y enero 90,9% respectivamente.

### **Sanidad**

El control de acceso de animales nuevos al sistema productivo se realiza en el 72,7% de granjas, el 100% de los encuestados manifestó aplicar vermífugos y vitaminas. Los tratamientos para el control de ectoparásitos se realizan en periodos trimestrales 63,6%; semestrales 27,3% y el 9,1% no realiza. Los principales problemas se presentan por endoparásitos (Vargas-Bayona, 2016) en el 72,7% de las granjas el control se realiza cada tres meses. El 90,9% de los productores asisten el parto; 72,7% hacen curación de ombligo; 63,6% controlan la expulsión de la placenta.

Economía, administración y agroindustria: para el 90,9% de los encuestados la finca es la principal actividad económica, y en el 100% de los casos es esta misma la principal fuente de financiación. La mano de obra es 100% familiar, 18,2% eventual. En el 72% de las granjas los animales se identifican con: señal o muesca 63,6%; orejera 18,2%; microchip 9,1%. En el 18,2% de las granjas se utilizan cuadernos para llevar los registros de población y reproducción. Los productores no conocen las utilidades, costos de producción, ya que no se implementan sistemas contables o administrativos. Los principales productos generados son carne en canal 81,8%; animal en pie 72,7%; leche 27,3%. Del total de los encuestados el 63,6% manifestó destinar parte de la producción para el autoconsumo, el principal cliente son los intermediarios 90,9%. La edad de comercialización de los animales en pie es de  $8,91 \pm 2,70$  meses con un peso de  $23,91 \pm 7,6$  kilogramos el valor pagado por kg es de  $\$5.227 \pm \$684$ . Los productores identifican como puntos críticos de la cadena de comercialización los canales de distribución y el desconocimiento de los costos de producción.

### **Conclusión**

La producción caprina del municipio de Capitanejo se caracteriza por ser tradicional de forma extensiva 81,8%; orientada a la producción doble propósito. Responde al autoconsumo 63,6% y

demanda de los intermediarios 90,9%, garantizando la seguridad alimentaria y un ingreso adicional para las familias productoras. El bajo nivel tecnológico y la ausencia de procesos administrativos dificultan la generación de valor agregado de los productos comercializados.

## Referencias

Atuesta MF, Daza LM, Del Rio FA, Garnica YM, Martínez DA, Serrano-Novoa CA, et al. Caracterización de los sistemas productivos caprinos en el municipio de Villanueva, Santander. AICA; 2012;2:293-6.

Gall C, Reule M. Producción caprina en Colombia. Informe Técnico N°6. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario; 1989.

Higuera JP. Plan de desarrollo 2016-2019 Capitanejo. Alcaldía de Capitanejo. 2016 [acceso 25 jan 2019]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y2zu56h3>.

Mesa LY, Joya DE, Mesa-Mesa KA. Sistema de producción caprina extensivo doble propósito en el municipio de Capitanejo, Santander. SENNOVA. 2018;9:60-75.

Vargas S. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprina para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México [tesis]. Córdoba, España: Universidad de Córdoba; 2003.

Vargas-Bayona JE. Los sistemas de producción caprina en la cuenca del río Chicamocha [tesis]. Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas; 2016.

Wayne WD. Bioestadística "Base para el análisis de las ciencias de la salud". México: Limusa Wiley; 2010.

## PRODUCCIÓN

# La producción caprina del municipio de San José de Miranda

Javier Enrique Vargas-Bayona<sup>1,2\*</sup>, Manuel Fernando Atuesta-Ortiz<sup>1,3</sup>, Diana Astrid Buitrago-Núñez<sup>4</sup>, Víctor Hernan Arcila-Quiceno<sup>5</sup>, Mary Luz Alvarez<sup>6</sup>, Daniel Adyro Martínez-Bello<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Administración de Empresas Agroindustriales (USTAGRI), Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>2</sup> Centro de Desarrollo Agroalimentario El Limonal, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>3</sup> Especialización en Gerencia Agroindustrial, Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>4</sup> Grupo de Investigación: Economía Social y Desarrollo Empresarial, Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>5</sup> Grupo de Investigación en Ciencias Animales, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia (UCC), Bucaramanga, Colombia

<sup>6</sup> Alcaldía Municipal de San José de Miranda, Colombia

<sup>7</sup> Doctorado en Estadística y Optimización, Universidad de Valencia (UV), Valencia, España

## Resumen

El municipio de San José de Miranda se halla localizado en la zona sur oriental del Departamento de Santander, en la Provincia de García Rovira. La economía gira en torno a la producción agrícola y pecuaria donde se produce en gran parte para atender la seguridad alimentaria de las familias. El objetivo del presente trabajo fue Identificar los tipos de sistemas de producción caprina y sus características de los componentes tecnológico, social, económico, zootécnico y sanitario del municipio de San José de Miranda. Se realizó un muestreo de bola de nieve donde se logró encuestar a 17 productores. La encuesta estaba constituida por 10 parámetros; características generales, población, infraestructura, nutrición y alimentación animal, salud, reproducción, producción,

genética, economía y agroindustria, rescatando la opinión del productor acerca del sistema de producción empleado y su satisfacción ante el mismo. Los datos fueron analizados mediante el uso de Microsoft Office Excel® 2016, se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas. La posesión de la tierra es propia en el 58,8% y la extensión de la finca es en promedio  $8,50 \pm 6,46$  ha. Con respecto a la infraestructura y equipos empleados se cuenta con corral 58,8%, saladeros y bebederos en el 94% de las granjas. Predominan las cabras mestizas cuyo pastoreo es en sistema de producción es semi-intensivo en el 64,7%, con orientación a la producción de carne. El 11,8% de los productores llevan registros de población, sanidad y reproducción animal. La venta carnes es baja ya

que el 64,76% de los productores destina las carnes para el autoconsumo. La producción caprina en el municipio de San José de Miranda tiene un bajo nivel tecnológico, manejado de manera muy tradicional y se desarrolla con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria de la población rural dispersa.

**Palabras clave:** Conservación. Desarrollo rural. Economía campesina. Ganado caprino.

## Introducción

El municipio de San José de Miranda se localiza en la zona sur oriental de departamento de Santander y cuenta con un área total de 85 Km<sup>2</sup>, albergando una población de 4346 habitantes de los cuales el 79,59% se ubican 16 veredas que conforman el área rural del municipio. La principal vocación económica es la agricultura desarrollada principalmente en predios que van desde 1 a 5 hectáreas, donde el 61% de los productores son propietarios de las tierras. Las unidades de producción agrícolas se asocian con la producción pecuaria, siendo la ganadería bovina de doble propósito la que concentra mayor número de población animal. La producción caprina se ha incrementado en los últimos años, principalmente por el reconocimiento de la Cabra Santandereana como la primera raza caprina en Colombia, destacándose como un recurso zoogenético nativo que se formó y ha tenido un gran desarrollo y adaptabilidad a las condiciones del medio hostil del departamento de Santander. La caprinocultura hace parte de la tradición de las comunidades que habitan los territorios de laderas del municipio, donde se hace imposible que en el ecosistema se desarrollen grandes hatos de ganado bovino y grandes extensiones agrícolas; esto ha promovido que la caprinocultura se posicione como el reglón más importante de la economía campesina, sin embargo, son escasos los estudios técnicos sobre esta actividad en el municipio. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de Identificar los tipos de sistemas de producción caprina y sus características de los componentes tecnológico, social, económico, zootécnico y sanitario del municipio de San Jose de Miranda.

## Material y métodos

El estudio se realizó en el municipio de San Jose de Miranda (veredas Cucharito, Morality, Salado bravo, El espinal, Popagá y Cutaligua). Se realizó un muestreo mediante la técnica bola de nieve (Wayne, 2010), empleando como herramienta una encuesta directa a 17 productores, constituida por 10 parámetros: aspectos generales, infraestructura, nutrición y alimentación animal, población, reproducción, genética, sanidad, economía y administración, y desarrollo agroindustrial, siguiendo el modelo propuesto por varios autores (Gall y Reule, 1989; Vargas, 2003). Complementariamente se aplicó una entrevista semi-estructurada a 30% de la población encuestada y entrevistas abiertas a informantes clave como comercializadores, técnicos, entre otros (Vargas-Bayona, 2016). Se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas; además se utilizaron tablas de contingencia.

## Resultados y discusión

### Aspectos generales

Con respecto a área de los predios se reportó un promedio de  $8,50 \pm 6,46$  ha de las cuales  $6,61 \pm 6,62$  ha son destinadas a la caprinocultura y  $3,50 \pm 1,69$  ha para la agricultura siendo inferiores a lo reportado por (Vargas-Bayona et al., 2014). El 67% de los productores tiene su objetivo a la producción de carne caprina. La tenencia de la tierra es propia en 58,8% de los encuestados y 29,4% a otros (empeño y/o comodato). La edad del productor fue de  $44,19 \pm 14,13$  años y los años de experiencia reportados fueron 52,9% tienen más de 16 años, 47,1% se ubicaron entre 2 a 15 años, esto demuestra que en los últimos años se han creado nuevas unidades producción caprina y son menores las edades del productor y los años de experiencia a lo reportado por (Vargas-Bayona, 2016). Con respecto a la infraestructura y equipos empleados se cuenta saladeros, bebederos en 94%, con corral o chiquero 58,8%, cerca eléctrica el 58,8%, aprisco y pica pasto 17,6%. Según Torres (2002) y Guerrero et al. (2008), en los sistemas de

producción caprina extensiva las construcciones son muy escasas, el corral se limita solo para encierro de los animales sin distinción alguna y son elaborados con materiales de la región tales como, madera, residuos de construcciones, en cuanto a comederos y bebederos se usan rocas calizas de forma planas u oquedad.

### **Nutrición y alimentación**

El sistema de pastoreo que predominó fue el semi-intensivo 64,7%, esto se da debido a la menor área destinada para el pastoreo de las cabras, Vargas-Bayona et al. (2018) reportaron en Molagavita que en 88% de las granjas, las cabras pastorean en sistemas extensivos. La oferta forrajera es diversa, se cuenta con especies vegetales nativas e introducidas, el 47% de los encuestados dice conocer las características nutricionales de algunos forrajes, el 58,8% fertiliza los forrajes y cultivos de manera orgánica, como fuente de minerales el 70,65% suministra sal de mar y mineralizada el 47%, varios productores realizan mezclas entre las dos sales. El 70% de los encuestados no realiza estímulo nutricional en alguna de las etapas productivas.

### **Población animal, genética y reproducción**

Predominan las cabras mestizas, usando como base las razas Santandereana, Nubiana y Bóer con el objetivo mantener la rusticidad y mejorar la producción, los respectivos cruzamientos son espontáneos están orientados a la producción de carne, esta misma condición racial la encontró Gall y Reule (1989) y Vargas-Bayona et al. (2014). Según los productores entrevistados se tienen algunas cabras de biotipo lechero que se ordeñan cuando se encierran los animales y usar la leche para el autoconsumo. Además de la cría de caprinos se encontraron otras especies de animales, en el total de las fincas encuestadas poseían bovinos, aves de corral, caninos y felinos. La monta es natural en el total de los predios encuestados y solo 5% la controla, durante todo el año se presentan partos, pero estos se concentran en los meses de enero a febrero y agosto a septiembre, este resultado es muy similar al reportado por Forero

et al. (2018). Los criterios de selección de las hembras fueron la edad y el peso, el remplazo se realiza con hembras de mismo rebaño. En cuanto a los machos se seleccionan por características fenotípicas y provienen de otros predios. El 82,4% de los productores encuestados asisten al parto, el 94,1% hace curación de ombligo, 17% ofrecen calostro al nonato.

### **Sanidad animal**

El mayor problema de tipo sanitario son las enfermedades parasitarias por endoparásitos y ectoparásitos. El 100% de los productores realiza prácticas de vermifugación y aplicación de vitaminas al rebaño. El 94,1% realiza tratamiento contra endoparásitos trimestral y 70,6% semestral contra ectoparásitos y 76,5% hacen rotación de productos. El manejo preventivo frente a los parásitos es más alto en San José de Miranda si se compara con lo reportado por Vargas-Bayona et al. (2015) donde el 33,33% de los predios vermifuga contra ectoparásitos y endoparásitos.

### **Economía, administración y agroindustria**

Al consultar sobre los aspectos económicos el 88,2% de los productores reportó que la principal fuente de financiación de la granja proviene de la misma y 76,5% dijo que es su principal actividad económica, la mano de obra es familiar en el 70,6%, los animales se identifican con arete o tatuaje en el 11,8% de los predios. Se reporta que solo el 11,8% de los productores llevan registros población animal, sanidad y reproducción en un cuaderno u hoja de cálculo, en general no se maneja un sistema contable para la producción pecuaria y agrícola. La comercialización de caprinos se realiza en pie y en la finca a un valor de \$ 5.176 pesos colombianos/kg/pie, con una frecuencia semestral. La venta de carnes es baja ya que el 64,76% de los productores destina las carnes para el autoconsumo estos valores son iguales a los reportados por Duarte y Cárdenas (2018). Uno de los factores críticos en la cadena de comercialización identificados por el productor es el desconocimiento de los costos de producción y los pocos canales de distribución de la carne de cabra.

## Conclusión

La producción caprina en el municipio de San José de Miranda tiene un bajo nivel tecnológico, manejado de manera muy tradicional y se desarrolla con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria de la población rural dispersa. Al reportarse un alto porcentaje (64,76%) de autoconsumo de carnes en los productores encuestados, la orientación comercial y empresarial es baja y se convierte en una oportunidad para los caprinocultores puedan desarrollar nuevas estrategias y planes de negocio que contribuyan a mejorar los ingresos de las familias y el fortalecimiento de la cadena productiva regional.

## Referencias

- Duarte FAC, Cárdenas CAJ. Caracterización de manejo del rebaño caprino en el Chicamocha medio colombiano. *Sennova*. 2018; 9: 76-97.
- Forero LYM, Cárdenas DEJ, Mesa KAM. Sistema de producción caprino extensivo doble propósito en el municipio de Capitanejo, Santander. *Sennova*. 2018;9: 60-75.
- Gall C, Reule M. Producción caprina en Colombia. Informe Técnico N°6. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario; 1989.
- Guerrero AR, Vargas-Bayona JE, Castellanos TV. Determinación de los parámetros fisiológicos (temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, movimientos ruminales) y variables hematológicas en la caprinocultura extensiva en la provincia de Guanentá en el departamento de Santander. Investigación dirigida. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia; 2008.
- Torres J. Caracterización de la raza caprina criolla santandereana [disertación de grado]. Bucaramanga, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2002.
- Vargas S. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México [tesis]. Córdoba, España: Universidad de Córdoba; 2003.
- Vargas-Bayona JE. Los sistemas de producción caprina en la cuenca del río Chicamocha [tesis]. Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas; 2016.
- Vargas-Bayona JE, Acelas-Soto FA, Caicedo-Moreno F, Arcila-Quiceno VH, Martínez-Bello DA. Caracterización de la Producción caprina en el municipio de Molagavita, Santander, Colombia. *Arch Latinoam Prod Anim*. 2018;26(5):135.
- Vargas-Bayona JE, Serrano-Novoa CA, Martínez-Bello DA, Rodríguez G, Zaragoza L. Los sistemas productivos caprinos en la provincia de Guanentá, Santander, sobre la cuenca del río Chicamocha. *AICA*. 2014;4:237-9.
- Vargas-Bayona JE, Serrano-Novoa CA, Martínez-Bello DA, Rodríguez-Galvan G, Zaragoza-Martínez L, Serrano-Mujica LK. Los sistemas de producción caprina en el municipio de Molagavita, Santander sobre la cuenca del río Chicamocha. *Spei Domus*. 2015;11(23):10-6.
- Wayne WD. Bioestadística "Base para el análisis de las ciencias de la salud". México: Limusa Wiley; 2010.

## PRODUCCIÓN

# Lactancia artificial de cabritas en corraleta elevada o de piso y el efecto en el comportamiento productivo y su hematocrito

Juan Antonio Rodríguez García, Yesmin María Domínguez Hernández, Abel Manuel Trujillo García, Ricardo Federico Quiroz Rocha, Gina Yunes Paola

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Tequisquiapan, México

## Resumen

El objetivo del estudio fue determinar el desempeño productivo y el hematocrito durante la lactancia en cabritas alojadas en corraleta elevada o en piso. El estudio se realizó en las instalaciones del CEIEPAA-FMVZ-UNAM ubicado en Tequisquiapan, Querétaro, se emplearon 32 cabritas de raza lechera de 3 días de nacidas hasta el destete (60 días), Los cuales fueron asignadas a cada tratamiento conforme a un diseño completamente al azar previamente fueron calostradas, y divididas en cuatro corraletas con ocho cabritas cada una, para su análisis de acuerdo con el tipo de corraleta: dos corraletas de Piso (CP) y dos corraletas Elevadas (CE). Se mantuvieron con lactancia artificial con leche de cabra, alfalfa henificada y concentrado comercial, para los cuales se midió diario su consumo, se pesaron y se tomaron muestras sanguíneas al nacimiento, 28 y 60 días. Se dio agua *ad libitum* y las corraletas se limpiaron cada semana. Los resultados se sometieron a un análisis de varianza para un diseño completamente aleatorio. Con el programa estadístico SAS comparando las medias por la prueba de Tukey, incluyendo el peso inicial como co-variable en el caso de las variables productivas y para los valores del hematocrito se utilizó el programa Analyze-it® además de la comparación de medias por tratamiento con la prueba de Tukey. En los resultados obtenidos del peso al nacimiento ( $3,08 \pm 0,096$  kg), peso al destete ( $12,10 \pm 0,425$  kg) y ganancia diaria de peso (GDP) ( $0,150 \pm 0,006$  kg) no hubo diferencia significativa entre la media de los grupos, por lo que se puede inferir que el tipo de corraleta no influye en la velocidad de crecimiento. Con respecto al consumo de leche ( $1206,62 \pm 39,42$  kg) y forraje ( $0,072 \pm 0,005$  kg) no hubo diferencia significativa, mientras que en la CP se obtuvo mayor consumo de alimento concentrado ( $0,063 \pm 0,002$  kg). Sin embargo, el consumo no se refleja en la GDP pero si puede favorecer el desarrollo de las papilas ruminales. Se realizó el hematocrito en los diferentes días, y fue a partir del día 28 que hubo diferencia, manteniéndose hasta los 60 días, lo cual sugiere, que CE ocasiona un ambiente distinto, no obstante, estas variaciones del resultado

(hematocrito, glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas) se encuentra dentro de los valores de referencia reportados. Se concluye que la lactancia de cabritas en el lugar de estudio bajo el manejo que se realizó no se encontró diferencia productiva ni que repercutiera en la salud de los animales con los diferentes tipos de corraleta.

**Palabras clave:** Ovinos. Tecnologías. Productores. Parámetros productivos.

## PRODUCCIÓN

# Parámetros productivos y reproductivos de la caprinocultura en el departamento de Santander, Colombia

Javier Enrique Vargas-Bayona<sup>1\*</sup>, Manuel Fernando Atuesta-Ortiz<sup>1</sup>, Daniel Duran-Osorio<sup>2</sup>, Daniel Adyro Martínez-Bello<sup>3</sup>, Lady Katerine Serrano-Mujica<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Santo Tomás (UST), Bucaramanga, Colombia

<sup>2</sup> Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

<sup>3</sup> Universidad de Valencia (UV), Valencia, España

<sup>4</sup> Universidad Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil

## Resumen

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de generar información actualizada sobre las características productivas y reproductivas de la caprinocultura del departamento de Santander, Colombia. El muestreo se realizó en una región donde la topografía es montañosa, a una altitud que varía desde 600 a 1700 msnm. Aplicando un muestreo no probabilístico “bola de nieve” donde se logró encuestar a 77 productores: Aratoca (9), Capitanejo (24), Cepitá (8), Jordán (3), Los Santos (8), Mogotes (2), Molagavita (6), Piedecuesta (6), San Joaquín (2), San José de Miranda (4) y Villanueva (5). La encuesta estaba constituida por 4 parámetros, abarcando información sobre características de la población, reproducción, producción, genética, rescatando la opinión del productor acerca del sistema de producción empleado y su satisfacción ante el mismo. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el uso de Microsoft Office Excel® 2016, se aplicó un análisis descriptivo para las

variables cuantitativas. Los resultados muestran que el 98,4% de los encuestados dijo que la población caprina de la finca no está dividida por grupos de edad, el 51,95% de las fincas tenían entre 21 y 80 ejemplares, 25,97%, 27,27% presentó más de 81 cabezas, mientras que 20,78% concentró la población entre 1 a 20 individuos. En cuanto a los parámetros productivos y reproductivos, se registraron, peso al nacimiento ( $2,45 \pm 0,69$  kg), peso al beneficio ( $20,24 \pm 6,62$  kg), edad al primer parto ( $12,26 \pm 2,54$  meses), e intervalo entre partos ( $6,31 \pm 1,31$  meses) En la zona de estudio la raza santandereana predomina en el 50,6% de las fincas de los encuestados, por lo que el alto porcentaje de dicha raza es un indicador de preservación y conservación del recurso zoogenético ejercido por los productores.

**Palabras clave:** Conservación. Desarrollo rural. Economía campesina. Ganado caprino.

## Introducción

El departamento de Santander tiene tradición en la cría de cabras. Históricamente los sistemas de producción se han desarrollado sobre las cuencas y valles de los ríos Suárez y Chicamocha. De acuerdo con las cifras oficiales, el departamento de Santander es el segundo productor de caprinos en el país, con 75962 cabezas en el año 2016. La caprinocultura hace parte de la tradición de las comunidades y de acuerdo con las características topográficas del departamento, se hace imposible que en el ecosistema se desarrollen grandes hatos de ganado bovino y grandes extensiones agrícolas; esto ha promovido que la caprinocultura se posicione como el reglón más importante de la economía campesina, sin embargo, son escasos los estudios técnicos sobre esta actividad en la región, por lo que el objetivo de este trabajo fue generar información actualizada sobre las características productivas y reproductivas de la caprinocultura del departamento de Santander.

## Material y métodos

El estudio se desarrolló en los sistemas de producción caprina presentes en los municipios de Aratoca, Capitanejo, Cepitá, Jordán, Los Santos, Molagavita, Mogotes, Piedecuesta, San Joaquín, San José de Miranda y Villanueva. La zona se

encuentra en la cordillera Oriental de los Andes colombianos, entre los 600 m y 1700 m de altitud y los  $06^{\circ}76'07''$  -  $06^{\circ}44'30''$ N y los  $73^{\circ}18'73''$  -  $72^{\circ}65'97''$  O (Figura 1). La información se obtuvo a partir de una encuesta como herramienta directa aplicada al productor. Ante las dificultades de diseñar muestreos probabilísticos a partir de un universo indeterminado de productores de cabras, este trabajo empleó el tipo de muestreo no probabilístico, conocido como de bola de nieve (Wayne, 2010 ). Se aplicó la encuesta a 77 productores previo consentimiento informado, obteniendo una muestra distribuida de la siguiente manera: Capitanejo (249), San José de Miranda (4), San Joaquín (2), Mogotes (2), Molagavita (6), Cepitá (8), Piedecuesta (6), Aratoca (9), Los Santos (8), Jordán (3) y Villanueva (5). La encuesta se basó en un cuestionario que contó con preguntas abiertas y cerradas adaptadas de Grajales et al. (2007) y Vargas-Bayona et al. (2014). El cuestionario de la encuesta estaba constituido por cuatro parámetros: aspectos generales de la población animal de la finca, reproducción, producción y genética. Los datos cuantitativos y cualitativos se capturaron y se organizaron en hojas de cálculo usando Microsoft Office Excel® 2013. Se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas; además se utilizaron tablas de contingencia. Los análisis se realizaron usando el programa estadístico SPSS versión 19® (IBM, 2010).

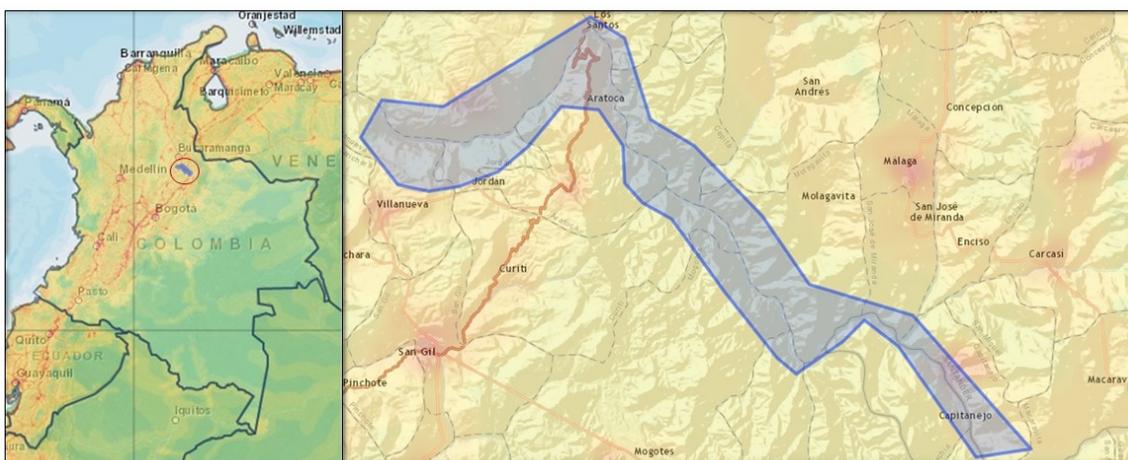


Figura 1 - Mapa geográfico del área de estudio. Fuente: NatGeo Mapmaker Interactive®.

## Resultados y discusión

### Aspectos generales de la población animal

Durante el proceso de trabajo de campo, había un estimado de 7684 ejemplares en las 77 fincas investigadas. El 98,4% de los encuestados dijo que la población caprina de la finca no está dividida por grupos etarios, por lo que no se tiene el dato de la composición media del rebaño. En cuanto a número de cabezas por finca, el rebaño más pequeño fue de siete, el más grande tenía 2150 caprinos. El 51,95% de las fincas tenían entre 21 y 80 ejemplares, 25,97%, 27,27% presentó más de 81 cabezas, mientras que 20,78% concentró la población entre uno a 20 individuos. Se encontraron diferencias considerables en la distribución del tamaño de la población caprina de acuerdo con los municipios. En promedio, el rebaño por finca fue de  $99,79 \pm 248,69$  cabezas.

### Reproducción animal

El 100% de los propietarios encuestados afirmó que en la finca tenían su propio macho reproductor, aún en las que poseían un inventario menor a 10 ejemplares. El 79,22% de los encuestados, seleccionaban machos jóvenes de su propio rebaño, para ser reemplazados por los reproductores. La vida útil de los machos fue de  $3,82 \pm 2,70$  años, en Cepítá y Los Santos los machos se reemplazan a intervalos más cortos frente a los otros municipios. Normalmente el remplazo de las hembras se hace con hembras jóvenes del propio rebaño. Los criterios de reemplazo según los productores encuestados: fueron la edad de las hembras (68,8%) y por mala criadora (51,3%), siendo estos criterios igualmente reportados por Moreno (2013). El 97,4% de los encuestado afirmó que el servicio se realiza por monta natural, donde los animales permanecen juntos todo el tiempo. La relación de hembras por macho fue de  $25,95 \pm 14,15$ , valor dentro de lo recomendado por Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2007).

El promedio de edad al primer servicio fue  $7,26 \pm 2,54$  meses, de acuerdo con los productores entrevistados y encuestados no se tiene en cuenta

la edad, el peso y condición corporal al momento del primer servicio. Al momento del parto de los animales, el 93,5% de los encuestados no cuenta con parideras, el 26% separa las hembras del grupo en el momento del parto, un 1,3% realiza arreglo de pezuñas y el 33,8% acompaña el parto. Como método de verificación de la preñez el 57,7% lo determina por el llenado de las ubres, 25,3% cuando los machos están quietos, 14,7% observa los cambios que ocurren en las hembras tanto en el cuerpo como en el comportamiento y 1,3% utiliza el ultrasonido. La edad al primer parto fue de  $12,26 \pm 2,54$  meses, siendo la ocurrencia de los partos durante todo el año. Sin embargo, se hace evidente que existen dos períodos en los cuales se presentan con mayor frecuencia que el resto del año. El promedio estimado por los productores para los parámetros reproductivos de días post-parto primer servicio fue de  $38,23 \pm 20,54$  días, El intervalo entre partos (IEP) fue de  $6,31 \pm 1,31$  meses (Tabla 1).

### Genética y producción animal

El énfasis en la producción caprina en el departamento de Santander se concentra en la producción de carne, para consumo doméstico o para el mercado. En la zona de estudio la raza santandereana predomina en el 50,6% de las fincas de los encuestados, seguido con 23,4% de ejemplares mestizos, 16,9% de razas de tipo lechero. Entre los criterios que tienen en cuenta los productores para la selección de la raza predominó la fácil adaptación a los terrenos 45,3%, con 28,8% el objetivo de producción. De acuerdo con los resultados obtenidos se aprecia que los anteriores criterios han favorecido a la preservación de la raza Santandereana. El peso al nacer de las crías fue de  $2,45 \pm 0,69$  kg, siendo estos reportes similares a los reportados por Moreno (2013). Los destetes por lo general lo realizan las madres al separar las crías, la edad al destete fue de  $3,38 \pm 0,9$  meses. La edad al beneficio se realiza a  $9,48 \pm 5,54$  meses, alcanzando un peso de  $20,24 \pm 6,62$  kg, de acuerdo los resultados obtenidos se evidencia una tendencia de comercializar animales jóvenes (Tabla 2).

**Tabla 1** - Parámetros reproductivos que los productores encuestados estiman

Variable	n	Media	CV%	Mediana	Máximo	Municipio	Mínimo	Municipio
Edad al primer servicio (meses)	75	7,26 ± 2,54	35,07	7	19	Capitanejo	5	Capitanejo
Edad al primer parto (meses)	75	12,26 ± 2,54	20,77	12	24	Capitanejo	10	Capitanejo
Días postparto primer servicio	30	38,23 ± 20,54	53,74	30	90	Capitanejo	20	Cepitá
Intervalo entre partos (meses)	56	6,31 ± 1,31	20,82	6	12	Capitanejo	5	Capitanejo
Hembras/macho	69	25,95 ± 14,15	54,52	25	70	Capitanejo	7	Capitanejo
Vida útil de la hembra (años)	66	5,46 ± 2,26	41,34	5	12	Capitanejo	1	Capitanejo
Vida útil del macho (años)	64	3,82 ± 2,70	70,82	3	12	Aratoca	1	Capitanejo

**Tabla 2** - Parámetros productivos que los productores encuestados estiman

Variable	n	Media	CV%	Mediana	Máximo	Municipio	Mínimo	Municipio
Peso de la cría al nacimiento (kg)	74	2,45 ± 0,69	28,30	2	5	Capitanejo	1,5	Capitanejo
Edad al destete (meses)	67	3,38 ± 0,96	28,44	3	8	Piedecuesta	0	San José de Miranda
Peso al destete (kg)	62	9,40 ± 4,62	49,2	8	28	Capitanejo*	2	San José de Miranda
Edad de venta en pie (meses)	56	10,87 ± 7,83	72	9	36	Aratoca	4	Capitanejo, Los Santos
Peso de venta en pie (kg)	54	22,17 ± 10,17	45,9	21	50	Capitanejo	7,5	San Joaquín
Precio de venta kg en pie (\$ COP)	58	5382,75 ± 1146,23	21,29	5000	12000	Los Santos	3000	San José de Miranda, Cepita
Edad al beneficio (meses)	66	9,48 ± 5,54	58,46	8	48	Piedecuesta	3	Aratoca
Peso al beneficio (kg)	68	20,24 ± 6,62	32,71	20	40	Piedecuesta	6	Capitanejo

## Conclusión

El alto porcentaje de la raza Santandereana presente en las fincas es un indicador de preservación y conservación del recurso zoogenético ejercido por los productores. Pero la introducción de otras razas, sin criterio alguno, se pone en riesgo

la desaparición de la Santandereana, por lo que se hace necesario realizar nuevos estudios que resalten las propiedades de la carne y leche, y contribuir en la formación de nuevos planes de negocio que favorezcan los ingresos de las familias y el fortalecimiento de la cadena productiva a nivel regional y nacional.

## Referencias

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Criação de caprinos e ovinos. ABC da Agricultura Familiar, 19. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; 2007. 89 p.

Grajales HA, Ospina OF, Manrique C, Tellez G, Vásquez R, Roncallo B, et al. Desarrollo e Implementación de un Sistema de Gestión Tecnológica en los Sistemas de Producción de la Cadena Ovino - Caprina para el mejoramiento de su competitividad - SIGETEC. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de la Salle, Corpoica, ANCO; 2007. 72 p.

IBM. SPSS Statistics. Software, Versión 19. New York: SPSS Inc., 2010.

Moreno D. Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovinos y caprinos en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos de Colombia [trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Producción Animal]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2013.

Vargas-Bayona JE, Serrano-Novoa CA, Martínez-Bello DA, Rodríguez G, Zaragoza L. Los sistemas productivos caprinos en la provincia de Guanentá, Santander, sobre la cuenca del río Chicamocha. Actas Iberoam Conserv Anim. 2014;4:237-9.

Wayne WD. Bioestadística - Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4 ed. México: Limusa Wiley; 2010.

## PRODUCCIÓN

## Relación entre la producción y calidad de leche en ovejas cárnicas de pelo y el peso de la camada

Alam Augusto Martínez López\*, Silvia Angelica Campos Marmolejo, Omar Salvador Flores, José de Lucas Tron

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición fisicoquímica de la leche en ovejas de pelo y su relación con la producción y el peso de la camada. Se eligieron al azar 14 ovejas multíparas de pelo encastadas (3/4) con Katahdin pertenecientes a un rebaño comercial en estabulación para producir corderos para abasto. La base de la alimentación consistió en una dieta integral con 2,5 Mcal y 14% PC, el peso vivo promedio fue de 60 kg; las ovejas se encontraban entre 3 y 4 semanas de lactación. Para medir la composición fisicoquímica se utilizó un MilkScan® y para determinar la cantidad de leche se utilizó el método de doble pesaje del cordero adicionando un ordeño manual con oxitocina. El peso de la camada se ajustó a 45 días. Para los análisis respectivos se utilizó un modelo lineal de efectos fijos, la correlación de Pearson y cada uno con su estadística descriptiva. Respecto a la composición fisicoquímica se encontró: grasa  $11,08 \pm 0,42\%$  (7,9%), sólidos no grasos  $9,04 \pm 0,72\%$  (12%), proteína  $4,43 \pm 0,51\%$  (6,12%). En cuanto a la producción láctea fue de  $2,07 \pm 0,45\text{Kg}$ ; la ganancia diaria de fue  $0,178\text{ Kg}$  y el peso de camada  $18,9 \pm 7,9$  ajustado. Se encontró una correlación positiva entre la producción de leche y el porcentaje de grasa ( $r = 0,560$ ) con un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . También una correlación entre el peso de la camada ajustado y la producción total de leche y el peso de la camada ajustado y la proteína en leche de  $r = 0,368$ ,  $r = 0,200$  respectivamente no siendo significativos ( $p \geq 0,05$ ). Los resultados muestran una correlación significativa entre la cantidad y composición de la leche, pero no con el peso de la camada, lo cual sugiere la necesidad de realizar más estudios con un mayor número de animales. El trabajo contribuye generando información sobre producción y su composición de leche en ovejas de pelo.

**Palabras clave:** Leche. Calidad. Cantidad. Ovejas de pelo.

## PRODUCCIÓN

# Sistemas de producción caprina en cinco localidades del municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, Oaxaca, México

Melba Mariana Martínez Puebla<sup>1\*</sup>, Andrés Ernesto Ducoing Watty<sup>2</sup>, Valentín Efrén Espinosa Ortiz<sup>3</sup>, Arturo Ángel Trejo González<sup>4</sup>, Lorena Cecilia Cruz Rivera<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Departamento de Producción Animal: Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

<sup>4</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>5</sup> Proyecto Mixteca Sustentable AC, Santa Lucía del Camino, México

## Resumen

El estudio se llevó a cabo en 22 unidades de producción de cinco localidades del Municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, Oaxaca. El objetivo fue la caracterización de dichos sistemas, los cuales fueron determinados por un muestreo de "bola de nieve". Se realizó una entrevista de 106 preguntas a los productores, contabilizándose en total 1505 cabras; el 77% posee al menos 65 animales. El grupo genético predominante es el Criollo pastoreño, la selección de sementales es basada en características fenotípicas, con una permanencia en el rebaño de más de cuatro años para el 64%; el manejo reproductivo es escaso, se identifican dos épocas de partos: mayo-junio y septiembre-diciembre. La alimentación es en pastoreo extensivo, 92% en terrenos comunales. Las enfermedades más comunes son de tipo respiratorio, en el 82% de los rebaños se realiza

desparasitación. El 100% de productores posee corral de encierro. Los animales se comercializan en pie, principalmente machos mayores a un año y hembras de desecho, a precios que oscilan de \$700 a \$3500. El 95% de productores pertenecen al grupo indígena Mixteco y el modo de organización social y territorial es comunal; 72% son hombres y 28% mujeres. El rango de edad es de 43 años y va de 22 a 65 años; el 86% es casado. En la práctica de la caprinocultura el 41% de la ayuda viene de la pareja, el 36% de los hijos y 18% de otros familiares. El nivel de escolaridad es de 5,9 años. Solamente el 27% de productores lleva más de 10 años siendo propietario de un rebaño.

**Palabras clave:** Caprinocultura. Sistema de producción. Sistema extensivo. Oaxaca. Mixteca.

## Introducción

Los sistemas de producción caprina dependen de varios factores y se diversifican de acuerdo al contexto en que se desarrollan. De manera convencional se han clasificado en tres: intensivos, semi-intensivos o mixtos y extensivos, distribuidos desde un punto de vista geográfico, principalmente en tres regiones: norte, centro y sur (Ducoing Watty, 2006; Cuellar et al., 2012) La heterogeneidad de la caprinocultura en México resulta en la existencia de productores en regiones marginadas y de alta siniestralidad y, por otro lado, en el desarrollo de empresas caprinas planificadas y con buenos niveles de productividad (Cuellar et al., 2012). Oaxaca pertenece a la zona sur y la caprinocultura se concentra en la región geográfica de la Mixteca, donde la producción caprina se destina principalmente para carne; predominan los sistemas extensivos en grandes áreas de terrenos comunales. En 2017 la producción total en la región fue de 1,947 toneladas de carne de cabra en canal, lo que representó el 52% del total producido en el Estado y el 4,8% a nivel nacional (SIAP, 2017). Las cabras criadas en la Mixteca han sido animales criollos descendientes posiblemente de la Blanca Celtibérica y la Castellana de Extremadura, actualmente se le conoce como criolla Pastoreña (Villarreal-Arellano et al., 2018; Sánchez y Herrera, 2018). La variedad en los sistemas de producción es amplia y resulta erróneo considerar a los productores como un conjunto homogéneo. La cría de cabras en la Mixteca se ha desarrollado históricamente bajo características económicas, culturales y ambientales particulares y representa un medio de vida importante para muchas familias. Sin embargo, los cambios y necesidades derivados del contexto nacional, implican un replanteamiento en el manejo del ganado que favorezca el mantenimiento de recursos naturales y el bienestar social. La descripción de las principales características y múltiples interrelaciones de los sistemas, aporta información para encontrar estrategias que permitan mejorar los aspectos que tienen mayor incidencia en el desarrollo de éstos (Valerio et al., 2004). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar los sistemas de producción caprina en una región específica de la Mixteca oaxaqueña.

## Material y métodos

En el municipio de Tezoatlán de Segura y Luna, Oaxaca, de un total de 36 localidades, se visitaron unidades de producción en cinco de ellas. Se accedió a 22 productores mediante un muestreo "sonowball", a quienes se entrevistó de acuerdo a la investigación acción-participativa. La información fue procesada para un análisis estadístico descriptivo, dependiendo el caso en frecuencias, porcentajes o proporciones.

## Resultados

Se contabilizó un total de 1505 cabras. Basado en una tabla de frecuencia, el 77% de productores posee al menos 65 cabras.

### Genética y aspectos reproductivos

El grupo genético predominante es el Criollo Pastoreño, el 35% de las unidades poseen exclusivamente éstos animales, mientras el otro 65% ha introducido otras razas. La selección de sementales se basa en características genotípicas que el productor considera favorables, esencialmente tamaño corporal y conformación; el 64% proviene del mismo rebaño; la permanencia en el hato es variable: el 62% lo hace por más de cuatro años, 29%, de dos a tres años y el 9% restante no está definido. Por su parte, en el 72% de los rebaños, las hembras permanecen como máximo cinco o seis años. Existe poco manejo reproductivo, el empadre es continuo con monta natural. La época de partos es de mayo a junio y de septiembre a diciembre. La edad al primer parto abarca de 11 a 18 meses, pariendo en su mayoría una sola cría.

### Alimentación

Basada en el pastoreo diurno extensivo durante aproximadamente 10 horas, 92% en terrenos comunales; la complementación es escasa y solo se lleva a cabo en épocas de estiaje con rastrojo de maíz o maíz en grano. El 100% mencionó suministrar sal de grano. En el agostadero se identificaron 33 plantas forrajeras consumidas por el ganado. El

agua la obtienen de fuentes naturales situadas en la ruta de pastoreo.

### **Aspectos sanitarios**

Las enfermedades referidas más comunes son de tipo respiratorio (73%), seguida por la presencia de parásitos externos (36%), ectima contagioso, pododermatitis, queratoconjuntivitis y enfermedades digestivas (18 %). El 82% de productores desparasita, los desparasitantes que más se utilizan son ivermectina, levamisol y closantel. En ningún rebaño se conoce la carga parasitaria ni el estatus de vacunación.

### **Manejo y actividades de rutina**

Dependiendo las circunstancias, hay manejo durante el parto, encaminado a la impronta madre-cría. La identificación individual se lleva a cabo en el 43% de los rebaños (SINIGA). El uso de registros es nulo. Los machos son castrados entre los 6 meses y 1 año de edad.

### **Instalaciones**

El 100% posee al menos un corral de encierro nocturno, el 27% ocupa dos o más. El 45% de los productores cuentan con un corral construido con material industrial, mientras que 23% utilizan materiales de la zona para hacerlo; 23% utilizan corral móvil.

### **Aspectos económicos**

La cría de cabras es vista como una forma de ahorro. Los machos castrados y hembras de desecho son los animales que más se comercializan. El 100% vende animales en pie en su localidad o en comunidades vecinas; el 30% de ellos mencionó ventas ocasionales a un acopiador; 14% de los productores venden también barbacoa. El precio al que se venden las hebras es de \$700 a \$1500; por su parte los machos oscilan de \$1100 a \$3500. Los animales elegidos para la venta son negociados entre el caprinocultor y el comprador. En cuanto a otras fuentes de ingreso de los productores, las principales son; las venta de artesanías (36%),

remesas (32%), apoyos de programas sociales (31%) y salario por trabajos ocasionales (22%).

### **Aspectos sociales**

El tipo de organización social y territorial es comunal en las cinco localidades. El 95% de los productores entrevistados pertenece al grupo indígena Mixteco; 72% son hombres y el 28% mujeres. El rango de edad va de 22 a 65 años, teniendo en promedio 47 años; el 36% es mayor de 57 años. El 86% de los productores son casados. El 91% de los productores tienen hijos. En el 41% de los casos la pareja conyugal es el principal apoyo en la actividad, seguido por los hijos que ocupan el 36%. El promedio de escolaridad es de 5.9 años para el total de productores; el 27% concluyó la educación secundaria. En relación al nivel de confianza con otros productores para el 58% fue alto, para el 32% medio y bajo para el 10% restante. El 32% de los productores ha estado involucrado con la caprinocultura desde la infancia.

### **Discusión**

Dentro de los métodos convencionales de clasificación de sistemas, todos las unidades de producción visitadas pertenecen al extensivo y de acuerdo a trabajos previos, también se les puede referir como “sector social” (Cuellar et al., 2012; Ramírez et al., 2014; Muñiz et al., 2017; ). Las mínimas prácticas de manejo y toma de registros, dificultan la obtención de datos precisos en cuanto a productividad y de igual forma se pone en riesgo la salud del rebaño al introducir nuevos animales o usar medicamentos indiscriminadamente; ésta situación a la vez, evidencia la problemática generada por la falta de asistencia técnica. Sin embargo, como los mismos productores lo mencionan, la cría de cabras es un apoyo económico importante, aunque a diferencia de otras regiones y bajo las condiciones en las que se encuentran, no es su fuente principal de ingresos (Cuellar et al., 2012). Ante esto habría que hacer un estudio que profundice en los aspectos económicos para plantear estrategias de mercado. Es destacable la importancia que tienen los recursos naturales en

la región, la dependencia prácticamente exclusiva de los forrajes del agostadero determina y limita el nivel de producción que se pudiera llegar a tener, sin embargo el conocimiento de parte del caprinocultor sobre los ellos podría ser pieza clave en el establecimiento de prácticas alternas de silvopastoreo y de esta manera se reduciría la presión que se ejerce sobre el agroecosistema, así como la escasez de alimento durante la época de estiaje. Finalmente, los aspectos sociales son determinantes en la implementación de programas o proyectos, ya que para la transmisión de nueva información es necesaria la contextualización de ésta de acuerdo al receptor a quien vaya dirigida.

## Conclusión

La caprinocultura en la región es una actividad tradicional y la participación familiar en ella es importante. El nivel de inversión es bajo y el uso y aprovechamiento de recursos naturales es determinante para su existencia, por lo que la preservación de ellos es primordial. No existe una visión empresarial para la comercialización del ganado caprino y falta mayor asistencia técnica y asesoramiento sobre todo en aspectos de reproducción y sanidad.

## Referencias

Cuellar JA, Tórtora J, Trejo A, y Román P. La Producción Caprina Mexicana. Particularidades y Complejidades. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Ediotiral Ariadna; 2012.

Ducoing Watty AE. Zootecnia de caprinos. En: Trujillo ME (Ed.). Introducción a la zootecnia. Ciudad de México: FMVZ-UNAM; 2006. p. 195-219.

Muñiz CE, Salvador FO, De Lucas TJ, Pérez RM. Caracterización de Sistemas de Producción Caprina En El Estado de Oaxaca, México. I. Aspectos Generales y Sociales. XXIX Reunión Nacional e Internacional Sobre Caprinocultura; 11-13 oct 2017; Cuautitlán Izcalli, México.

Ramírez JMP, Sánchez OM, Ortiz BR, Zaragoza RJJ, Ricardi DLCLC, Fuentes-Mascorro G. Sistema de producción y zoometría de la cabra pastoreña. Actas Iberoam Conserv Anim. 2014;4:231-3.

Sánchez L, Herrera O. Manual de buenas prácticas para la cría de caprinos en la Mixteca con enfoque ecosistémico. Oaxaca: Proyecto GEF-Mixteca; 2018. 128 p.

SIAP-ServiciodeInformaciónAgroalimentariayPesquera. Producción, Precio, Valor, Animales Sacrificados y Peso de Carne En Canal. Anuario Estadístico de La Producción Ganadera. 2017 [acceso 17 feb 2019]. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/)

Valerio D, García A, Acero R, Castaldo A, Perea JM, Martos J. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documentos de Trabajo Producción Animal y Gestión; Córdoba, España: Universidad de Córdoba; 2004.

Villarreal-Arellano HR, Fuentes-Mascorro G, Ramírez-Bribiesca JE, Torres-Hernández G, Domínguez-Martínez MA. Modelo Morfoestructural en la cabra Criolla Pastoreña de la región Mixteca del Estado de Oaxaca, México. Actas Iberoam Conserv Anim.. 2018;12:155-63.

PRODUCCIÓN

# Tratamiento de glándulas mamarias para el control de mastitis, en cabras que finalizan actual periodo de lactar

Yazmín Ivonne Arriaga Avilés\*, Salvador Ávila Tellez, Jesús romero Martínez, Edgar Alfonseca Silva, Jaime Alonso Navarro Hernández, René Rosiles Martínez, Diana Nayeli Vázquez Márquez

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidade Nacional Autónoma do México (UNAM), Ciudad de México, México

## Resumen

El objetivo fue aplicar un procedimiento médico-zootécnico en cabras al secado, con el fin de lograr al parto glándulas libres de mastitis. El trabajo se realizó en 18 glándulas mamarias de cabras de raza Alpina Francesa, Saanen, cruza de Alpino Francés con Boer y Toggenburg; con diferente edad, número de parto, gestante y ordeñado mecánicamente una vez al día. Se evaluó el modelo de alojamiento, zona para ordeño, eficiencia y capacidad del ordeño mecánico y acciones realizadas por el personal. Se efectuó la exploración clínica de las ubres, en muestras de leche de cada glándula mamaria se realizó examen bacteriológico y cuenta de células somáticas. Al terminar el último ordeño se aplicó vía apéndice de pezón el antimicrobiano seleccionando y después se administró subnitrito de bismuto al 65% para taponar el ducto del pezón. Resulto que al parto el estudio bacteriológico en todas las glándulas mamarias fue negativo, así como Prueba de California para Mastitis (CMT), el número de células somáticas disminuyó de manera significativa ( $p = 0,0106$ ;  $x = 3(-)$ ,  $n = 16$ ). Por otra parte, la prueba con los datos Contador de células DeLaval (DCC®), los resultados concuerdan con CMT.

**Palabras clave:** Cabras. Mastitis. Control. Lactancia. Bismuto.

## Introducción

Durante el descanso de lactar en la glándula mamaria se renuevan las células epiteliales y se regeneran los vasos sanguíneos para lograr una óptima producción de leche (Sordillo et al., 1987). A lo largo de éste periodo se pueden adquirir infecciones intramamarias (IIM) ocasionadas por el ingreso de bacterias a través del ducto del pezón, ducto que permanece débilmente cerrado en tanto se restablece el tapón de queratina. En cabras se reportan frecuencias del 25% al 93% de IIM causadas principalmente por *Staphylococcus coagulasa* negativos (ECN), considerados como los principales agentes causantes de mastitis subclínicas persistentes (Contreras et al, 2007), mientras que *Staphylococcus aureus* es el patógeno

diagnosticado con mayor frecuencia (Moroni, 2005).

Espinosa (2015) menciona que la aplicación de antimicrobianos específicos seguido de un masaje ascendente y después se procede a la aplicación de un sellador intramamario a base de subnitrito de bismuto (SB) resulta eficaz para el control de infecciones intramamarias al parto.

## Material y métodos

Se realizó un ensayo tipo “antes-después” en una unidad intensiva de producción de leche, ubicada en el altiplano de México, a partir de 18 glándulas mamarias de ganado caprino de razas Alpino Francés, Saanen y Toggenburg; cabras con diferente edad, número de partos, gestantes y ordeñadas mecánicamente una vez al día. En las cabras que integraron la muestra de estudio, como primer actividad se procedió a una exploración clínica de las ubres por medio de palpación en todo el tejido glandular para detectar la presencia de nódulos, abscesos, ó fibrosis, según procedimiento descrito por Avila y Gutiérrez (2014).

De cada glándula mamaria se tomó una muestra de leche para examen bacteriológico siguiendo el procedimiento indicado por Alfonseca (1991). Las muestras de leche se tomaron al inicio del ordeño por la mañana para lo cual los pezones de cada glándula se limpiaron con torundas estériles e impregnadas con alcohol al 70% se descartaron los tres primeros chorros de leche sobre el tamiz de fondo oscuro evaluando las características por inspección mediata según procedimiento descrito por Avila et al. (2012) y después se obtuvo la muestra de leche en frasco estéril para cultivo bacteriológico y susceptibilidad a antimicrobianos Alfonseca (1991); e identificación de células somáticas aplicando simultáneamente las pruebas de California para Mastitis (CMT) y cuenta de células somáticas por citometría de flujo (DCC); procedimiento también aplicado al parto de las cabras.

Al terminar el ultimo ordeño (secado) se realizó el preparado de cada pezón, siguiendo el procedimiento se aplicó vía ápice de pezón el antimicrobiano seleccionando rifaximina al 2%

por medio de una jeringa intramamaria (vacas) con la cánula que trae la misma jeringa. Después se procedió a la administración de una infusión intramamaria de subnitrito al 65% (principio activo) para taponar el ducto.

## Resultados

De las glándulas mamarias que integraron la muestra del estudio, el resultado a la prueba de California para mastitis (CMT) resultó que de las 16 glándulas mamarias, únicamente dos fueron negativas a la prueba de CMT y sin desarrollo microbiano al cultivo; de las catorce glándulas restantes, doce con respuesta positiva a mastitis; de éstas; tres fueron positivas a *Staphylococcus aureus* y seis a *Bacillus* spp.; una sin desarrollo S/D.

La prueba de diagnóstico clínico aplicando la prueba de California para mastitis (CMT) y la cuenta de células somáticas (DCC), se encontró que en los casos negativos el número de células somáticas por mililitro fue ( $< 150.000$  células), trazas ( $< 170.000$ ) representando el 37%; a reacción uno ( $< 300.000$  células) (19%); muestras de leche de las glándulas calificadas a CMT = 2, resultaron con números de células somáticas que variaron de 105.000 a 930.000 CCS, casos de los que se aislaron *Staphylococcus* spp. y *Bacillus* spp. A reacción CMT = 3, se identificaron 7/16 glándulas (44%), con número de células somáticas que variaron entre 1.105.000 a 6.193.000 células somáticas por mililitro glándulas que se aislaron *Staphylococcus* spp. y *Bacillus* spp.

Las cabras estuvieron entre 7 - 8 meses secas, al momento del parto los resultados de las glándulas mamarias a la prueba de CMT fueron negativos en su totalidad; en la cuenta de células somáticas éstas variaron de 58.000 a 257.000 células y el total de las glándulas resultaron negativas al estudio bacteriológico.

Los resultados fueron analizados mediante la prueba no paramétrica del signo para muestras no correlacionadas (Mode, 1961) con nivel de significación estadística de  $\alpha = 0.05$ . Dicha prueba muestra que la cuenta de células somáticas (DCC) disminuyó de manera significativa por efecto del tratamiento aplicado ( $p = 0,0106$ ;  $x = 3(-)$ ,  $n = 16$ ). Cabe señalar que al realizar la prueba con los datos DCC, los resultados concuerdan con los de CMT.

## Discusión

Con base en los resultados de las glándulas al secado sólo dos resultaron negativas, tanto a la prueba de California, número de células somáticas y bacteriológico en tanto que al parto el total de las glándulas resultaron negativas al CMT y bacteriológico; con reacción a la cuenta de células somáticas fueron inferiores a 257.000 células.

Lo anterior se atribuye, a que el diagnóstico bacteriológico fue eficiente así como la selección de antimicrobianos aplicados. Por otra parte es frecuente que después de finalizar el ciclo actual de lactar algunas cabras muestren que en el ápice del pezón aparezcan gotas de leche, lo cual puede ser atribuido a que la secreción de leche de las células epiteliales decrece en forma progresiva y la escasa leche que aún se continua produciendo en ocasiones alcanza los senos de la glándula y del pezón, provocándoles el paso de esta leche a la porción inferior del ápice del pezón, lo que ocasiona gotas de leche que se contaminan por diferentes causas, proporcionando el establecimiento de posibles migraciones de microorganismos al interior de la glándula mamaria, que al final resulta en un cuadro de mastitis clínica o subclínica; la aplicación del subnitrito de bismuto tiene como propósito formar un tapón en el ducto del pezón y evitar el paso de agentes infecciosos, al momento del parto se deberá destapar de forma manual para extraer ese tapón y que los cabritos puedan tomar calostro.

Considerando los resultados de la prueba estadística, se puede afirmar que la cuenta de células somáticas por DCC al parto, disminuye significativamente por la aplicación del antimicrobiano al momento del secado, lo cual concuerda con la prueba de California; cuando se realiza en forma correcta siguiendo el método descrito por Schalm (1971), tiene la ventaja de ser práctica y de precio muy reducido en comparación con la citometría de flujo (DCC).

## Conclusión

Con base a los resultados obtenidos se enfatiza la importancia que tuvo al realizar un diagnóstico clínico-zootécnico integral y aplicar un tratamiento

con base en los resultados bacteriológicos; así como la aplicación del subnitrito de bismuto en pezones, asegurando el evitar la migración de agentes infecciosos a la ubre.

## Referencias

- Avila S, Gutiérrez AJ. Producción de leche con ganado bovino. 3 ed. Ciudad de México: Imagen Editorial Yire; 2014.
- Avila S, Rosiles MR, Navarro HJA, Martínez CI, Hernández PJ, Sánchez GJI. Estudio de ochenta y cuatro casos clínicos de mastitis en ganado Holstein en México. Congreso Mundial de Buiatría; 3-8 jun 2012; Lisboa, Portugal. Lisboa : Associação Portuguesa de Buiatria; 2012. p. 397
- Alfonseca SE. Aplicación de la técnica estandarizada de Kirb-Bauer para determinación de susceptibilidad a quimioterapéuticos con *S. aureus*, aislados de mastitis bovina [tesis de licenciatura]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 1991.
- Contreras A, Sierra D, Sánchez A, Corrales JC, Marco JC, Paape MJ, et al. Mastitis in small ruminants. *Small Rumin Res.* 2007;68(1-2):145-53.
- Espinosa LF. Evaluación de dos métodos de secado implementados al descanso de lactar (periodo seco) en cabras [tesis de licenciatura]. Ciudad de México: Nacional Autónoma de México; 2015.
- Mode EB. Elements of Statistics. 3 ed. Englewood Cliffs, USA: Prentice-Hall; 1961.
- Moroni P, Pisoni G, Vimercati C, Rinaldi M, Castiglioni B, Cremonesi P, et al. Characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from chronically infected dairy goats. *J Dairy Sci.* 2005;88(10):3500-9.
- Schalm OW. Bovine Mastitis. Philadelphia: Lea & Febiger; 1971. 360 p.
- Sordillo LM, Nickerson SC, Akers RM, Oliver SP. Secretion composition during bovine mammary involution and the relationship with mastitis *Int J Biochem.* 1987;19(12):1165-72.