

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN CAPRINOS (SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA).

Evaluation of Production Parameters in Goat Milk (Santiago del Estero, Argentina).

Raúl Gustavo Paz¹, Javier Alberto Togo² y Carlos López³

¹ Ingeniero Agrónomo, Investigador del CONICET y Docente de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, +54 (385) 424-1748. E-mail: pazraul@unse.edu.ar. ² Ingeniero Agrónomo y Técnico del Plan Caprino Provincial de Santiago del Estero. E-mail: javiertogo@yahoo.com.ar. ³ Ingeniero Forestal, Investigador de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques. E-mail: carloslopez@unse.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estimar parámetros de producción de leche de cabra y evaluar la influencia de algunos factores de manejo sobre la producción de leche en un sistema intensivo de producción del área de riego de la provincia de Santiago del Estero. Se estimaron los valores de producción generales: kg de leche/día, días de lactación, kg de leche/lactación real y kg de leche/lactación a 210 días, durante 3 campañas de producción. Se evaluó la influencia de la campaña de lactación, de la composición racial, del número de lactaciones, del tipo de parto y época de parto sobre la producción media de leche normalizada a 210 días. Se realizó el control de la cantidad de leche según las normas internacionales contenidas en el llamado Método A4. Los resultados permiten concluir que el tipo de parto (las gestaciones múltiples están asociadas a una mayor producción) y la composición racial (la raza Saanen con mayor producción por lactación con respecto a la Anglo Nubian), tienen influencia significativa ($P < 0,05$) sobre la producción de leche.

Palabras clave: Parámetros de producción, lechería caprina, control de leche.

ABSTRACT

The objective of this work is to estimate production parameters of goat milk and evaluate the influence of some management factors on milk production in an intensive production system of the irrigation area in the province of Santiago del Estero, Argentina. General productive parameters:

milk / day, lactation days, kg of milk / real lactation and kg of milk / 210 days lactation during three production campaigns were estimated. The influence of racial composition, campaign of calving, number of lactations and kind and time of birth delivery on mean production of milk standardized at 210 was evaluated. Milk quantity control was performed according to the international regulations contained in the A4 Method. The results allow to conclude that the kind of calving (the multiple gestations are associated to a bigger production) and the racial composition (Saanen with more production for lactation with regard to the Anglo Nubian) have significant influence ($P < 0.05$) on milk production.

Key words: Productions parameters, goat milk, milk control.

INTRODUCCIÓN

La producción lechera caprina en Argentina se encuentra en franco desarrollo y expansión [4, 13]. La cuenca lechera más importante del país está ubicada en el área de riego de Santiago del Estero que alcanzó valores cercanos al millón de litros de leche en la campaña 2004.

El desarrollo de esta actividad exige el conocimiento de la producción láctea caprina [1, 2, 9, 10], de la identificación, registro y controles de rendimiento. Estos aspectos constituyen la base de la mejora genética en el ganado caprino con aptitud lechera [5].

El control lechero constituye una herramienta valiosa para constatar objetivamente el nivel de la producción de leche de las cabras durante su lactación. La implementación de esta herramienta de gestión técnica demanda esfuerzos tanto públi-

cos como privados y permiten realizar investigaciones en los rodeos locales propios para incrementar la producción [3].

Los programas actuales de selección, particularmente en Europa, dependen de la iniciativa, asistencia y financiamiento de la esfera pública, aunque la tendencia es una mayor participación de los ganaderos con sus propias asociaciones [14, 15].

Acorde con esta visión, en Santiago del Estero se implementa el control lechero a través de la Asociación de Criadores de Cabras Lecheras (ACCLe), el Programa Social Agropecuario, el Plan Caprino Provincial y proyectos de investigación de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue estimar parámetros de producción y evaluar la influencia de algunos factores de manejo sobre la producción láctea de un sistema de producción lechero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material está compuesto por 94 hembras de razas mestiza Saanen y mestiza Anglo Nubian correspondientes a un rodeo de un establecimiento lechero caprino ubicado en la localidad de Nuevo San Carlos, Departamento Banda, Santiago del Estero, Argentina.

El sistema de manejo es intensivo y distribuye los animales en corrales de 70 m². La alimentación base comprende un fardo de 25 kg. de alfalfa (*Medicago sativa*) por día para 10 cabras y pastoreo en los alrededores del predio en un potrero de 1 hectárea. Las cabras en ordeño reciben una ración suplementaria de 300 g. de grano de maíz partido (*Zea mays*).

Se utilizaron 94 lactaciones válidas de tres campañas sucesivas de control lechero, desde 1999 hasta 2002, con variado número de animales controlados:

1. Campaña 1999/00: 36 animales (97% del total) con 4,3 controles de cantidad de leche en promedio por cabra (155 registros).
2. Campaña 2000/01: 14 animales (50% del total) con 5,4 controles de cantidad de leche en promedio por cabra (76 registros).
3. Campaña 2001/02: 44 animales (100% del total) con 3,6 controles de cantidad de leche en promedio por cabra (158 registros).

El ordeño se llevó a cabo en forma mecánica con un equipo de dos bajadas y línea alta y el control de la cantidad de leche se realizó según las normas internacionales contenidas en el llamado Método A4 [5, 14], utilizándose una balanza electrónica para el pesaje de la leche. El primer control se llevó a cabo entre 7 y 28 días después del parto, considerándose terminada la lactación cuando la cantidad de leche ordeñada es menor a 300 g/día.

Se registraron los datos de producción generales: kg de leche/día, días de lactación, kg de leche/lactación real y kg de leche/lactación a 210 días obtenido mediante el método de Fleischmann, durante 3 campañas de producción.

Análisis estadístico. Se evaluó la influencia de la composición racial, campaña de lactación, número de lactación, tipo de parto y época de parto sobre la producción media de leche normalizada a 210 días. Para establecer la influencia de estos factores sobre la producción láctea se efectuó el análisis de la varianza de la producción de leche estandarizada a 210 días en cada campaña de lactación y análisis conjunto desbalanceado de las tres campañas, utilizando un modelo matemático de clasificación simple con efecto fijo de los factores principales y unidades experimentales aleatorias:

$$Y_{ijt} = \mu + R_i + T_t + (RT)_{ixt} + P_p + L_l + E_e + e_{ijt}$$

donde:

- Y_{ijt} : producción media de leche a 210 días
 μ : promedio general del experimento
 R_i : efecto fijo de la raza ($i=1,2$)
 T_t : efecto fijo de la campaña ($t=1, 2, 3$)
 $(RT)_{ixt}$: efecto fijo de la interacción de las razas con las campañas
 P_p : efecto del tipo de parto ($p=1,2$)
 L_l : efecto del número de lactación ($l=1,2$)
 E_e : efecto de la época de parto ($e=1,2$)
 e_{ijt} : error experimental aleatorio asociado a la campaña, repetición y raza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la TABLA I se presentan los estadísticos generales de los parámetros obtenidos de las 94 lactaciones controladas.

La producción real de leche tiene una variabilidad considerable (45,89%) [10]. El comportamiento productivo de las cabras medido en producción de leche, está condicionado al efecto de los diversos factores, especialmente cuando se trata de la lechería en desarrollo: unos de naturaleza genética y otros de carácter ambiental (efecto de la edad, del número de partos y del rebaño, entre otros [5].

La lactación de los animales controlados tiene una duración media de 182 días, muy por debajo de otras razas como la Florida por ejemplo, que mostró registros de 301,50 días [11]. Si se comparan los días de lactación de la TABLA I con los valores reportados por Tholon [17] para diferentes razas, se observa que los valores obtenidos se encuentran muy por debajo aún del valor mínimo reportado de 219 días, valor próximo al máximo de 226 días la duración de la lactación obtenido.

TABLA I
ESTADÍSTICOS GENERALES DE LOS PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DE LECHE DEL TOTAL DE CABRAS /
GENERAL STATISTICS OF THE PARAMETERS OF PRODUCTION OF MILK CONSIDERING THE TOTAL NUMBER OF GOATS

Variable	Promedio	Desvío estándar	Coefficiente de Variación (%)	Valor mínimo	Valor máximo
Leche/día (kg)	0,85	0,35	41,18	0,32	2,10
Días de lactación	182	27,72	15,23	56,00	226,00
Leche/lactación real (kg)	156,91	72,00	45,89	31,36	401,81
Leche/lactación 210 días (kg)	178,64	73,08	40,91	66,43	441,78

TABLA II
INFLUENCIA DE LOS FACTORES PRINCIPALES SOBRE
LA PRODUCCIÓN MEDIA DE LECHE EXPRESADA EN
PROBABILIDADES DE "F" / INFLUENCES OF THE MAIN
FACTORS ON THE MEAN PRODUCTION OF MILK EXPRESSED
IN PROBABILITIES OF "F".

Fuentes de variación	Pr > F
Razas	0,0013
Campañas	0,2015
Raza*Campaña	0,4603
Tipo de Parto	0,0670
Número lactación	0,0886
Época de Parto	0,5422

En la TABLA II se presentan los resultados del análisis de la varianza de la producción media de leche.

El modelo general muestra que la raza incide significativamente sobre la producción de leche. Sin embargo, no detectó influencia significativa de la campaña de lactación y ni de la interacción entre razas y campaña.

El tipo de parto muestra un efecto significativo al 10% de confianza sobre la producción [5], y las gestaciones múltiples están asociadas a una mayor producción.

En la TABLA III se presentan los valores promedios de dichas variables.

Un parámetro de estructura asociado a la productividad del plantel caprino lechero es la composición racial que está fuertemente asociado a los factores genéticos. Los tipos raciales son definidos sobre la base de inspecciones técnicas que consideran la apariencia de los animales con relación a las características descritas en los estándares para las razas pu-

ras. De esta manera se clasifican como cruces los rasgos definidos para las diferentes razas existentes en la zona (Anglo Nubian y Saanen).

Existe predominio de la raza Saanen en la composición de la majada. Esta estructura racial se corresponde con los antecedentes sobre la incorporación de razas en la región, que destaca su amplia difusión en la cuenca lechera por su aptitud lechera. Se observa que existen diferencias de producción significativas (P=0,0013) entre las razas, siendo la Saanen la de mayor producción por lactación. Tholon [17], orientado específicamente a evaluar algunos parámetros de la Saanen, constata que dicha raza presenta un mejor desempeño dentro del grupo de razas evaluadas en Brasil.

Se detectaron influencias significativas al 10% del número de lactaciones sobre la producción de leche. Este resultado es coherente con muchos trabajos [5, 6, 7, 11, 12, 16] que muestran que las cabras de primera lactación alcanzan una media productiva significativamente menor a las de segunda a séptima lactación. [8] establece que el declive se produce a partir de los 50 meses.

No se encontraron evidencias estadísticas de la influencia de las épocas de parto sobre la producción de leche. Esto se puede deber a que los datos disponibles no son suficientes para un correcto análisis de este factor. Se esperaba que las lactaciones más prolongadas y de mayor producción se presenten en los partos de otoño, y viceversa en los partos de primavera [14].

Las variaciones de los factores del ambiente, especialmente las climatológicas, generan con frecuencia variaciones anuales, tanto en la cantidad como en la composición de la leche. Sin embargo, no se observan evidencias estadísticas para establecer la influencia de las campañas ni de la interacción entre las razas y las campañas.

TABLA III
VALORES DE PRODUCCIÓN MEDIA DE LECHE DEL TOTAL DE CABRAS EN LACTACIÓN NORMALIZADOS
A 210 DÍAS, SEGÚN RAZA Y TIPO DE PARTO / AVERAGE PRODUCTION OF MILK VALUES OF ALL GOATS IN LACTATION
STANDARDIZED AT 210 DAYS ACCORDING TO RACE AND KIND CALVING OF BIRTH.

	Raza		Tipo de parto	
	Saanen (57 mediciones)	Nubian (37 mediciones)	Simple (47 mediciones)	Múltiple (47 mediciones)
Producción media en Kg. (desviación estándar)	197,54 (11,36)	143,74 (11,29)	149,60 (11,25)	191,68 (9,93)

El factor "campaña" suele tener interacciones importantes con factores como el tipo racial [5]. Sin embargo, en este trabajo no se detectaron influencias significativas de las campañas ni de su interacción con las razas. La influencia de las campañas suelen ser de mayor magnitud en condiciones de explotaciones más extensivas. Tal vez dicho factor no muestra diferencias significativas como consecuencia de ser una explotación de tipo intensiva, donde especialmente la oferta alimenticia está mejor controlada y no depende de factores externos al sistema.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir:

La empresa tiene alta variabilidad en la producción real de leche (45,89 %) debido a que el sistema caprino lechero no se encuentra en régimen considerando tanto la variable racial como genética.

Los animales, en promedio, son de baja producción (lactación real y diaria) y de corta lactación comparado con el promedio de producción de la cuenca.

El tipo racial tiene importancia en la producción de leche. La raza Saanen resulta más recomendable por su mayor rendimiento productivo.

La época de parto y campaña no influyen significativamente sobre la producción de leche.

El número de lactación y el tipo de parto influyen sobre la producción de leche con una confianza del 10%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ÁLVAREZ, R.; PAZ, R. Tipos caprinos lecheros en desarrollo: Curvas de Lactación y Niveles de Producción en Santiago del Estero - Argentina. Un abordaje metodológico. **Rev. Archiv de Zoot.** 47 (178): 649-658. 1998.
- [2] ÁLVAREZ, R.; PAZ, R.; USANDIVARAS, P.; CASTAÑO, L.; LAMADRID, S.; TOGO, J. Evaluación de la producción láctea en tambos caprinos de la provincia de Santiago del Estero. **Rev. de Invest. de Cien y Tecnol.** (5): 45-53. 2000.
- [3] ÁLVAREZ, R.; TOGO, J. El control lechero caprino en Santiago del Estero. Principales antecedentes y resultados preliminares de las campañas 98/99 y 99/00. **Informe Programa Social Agropecuario - Universidad Nacional de Santiago del Estero.** Santiago del Estero. Argentina. Editado por el Programa Social Agropecuario de Santiago del Estero. Argentina. 64pp. 2000.
- [4] CATALANO, R.; GONZÁLEZ, C.; RUIZ, M. "Producción de leche y elaboración de quesos de ruminantes menores". Fac. de Ciencias Veterinarias y AECl. Argentina 120 pp. 1999.
- [5] HERNÁNDEZ, F.D. **Bases de un programa de selección de ganado caprino. Controles de producción.** Universidad de Córdoba. España. Tesis de Doctorado. 302 pp. 1991.
- [6] FERNÁNDEZ, G. Parámetros productivos de cabras parido alpina y sus cruza, bajo un régimen de pastoreo. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay (Mimeografiado). 12 pp. 1999.
- [7] GONÇALVES, H. Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas e reprodutivas de caprinos. Universidades Federal de Viçosa. Tese de Doutorado. 141pp. 1996.
- [8] KENNEDY, B. Joint effects of parity, age and season of kidding on milk and fat yields in dairy goats. **J Dairy Sci** 65: 373-383. 1982.
- [9] PAZ, R.; ÁLVAREZ, R.; LIPSHITZ, H.; DEGANO, C.; USANDIVARAS, P.; CASTAÑO, L.; LAMADRID, L.; TOGO, J. "Sistemas de Producción Campesinos Caprinos en Santiago del Estero: Proyección y desafíos para el desarrollo del sector". Fundación para el Desarrollo en Paz y Justicia, Consejo Federal de Inversiones, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Instituto para el Desarrollo del Semiárido y Superior Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero. 316pp. 2000.
- [10] PAZ, R.; TOGO, J.; USANDIVARAS, P.; CASTEL, J.M.; MENA, Y. Análisis de la diversidad en los sistemas lecheros caprinos y evaluación de los parámetros productivos en la principal cuenca lechera de Argentina. *Livestock Research for Rural Development. Vol. 17, Art. #8.* February 18. En línea <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/1/paz17008.htm>. Apoyo institucional CIPAV. 2005.
- [11] PEÑA, B.F.; VEG, V.J.; SÁNCHEZ, R.M.; MAROTS, P.J.; GARCÍA, M.A.; DOMÉNECH, G.V. Producción láctea y ajuste de la curva de lactación en caprinos de raza Florida. **Rev. Archiv de Zoot.** 48. (184): 415-424. 1999.
- [12] RIBEIRO, A. Estudo dos efeitos genéticos e de ambiente sobre características de importância econômica em caprinos de raça Saanen. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Brasil. Tesis Mestrado. 116 pp. 1997.
- [13] SCHAPIRO, A.; BARAHONA, M. Encuesta caprina lechera. Departamento de Caprinos, Ovinas y Lana. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Informe N° 3. Buenos Aires. 45 pp. 1996.
- [14] SERRADILLA, J.M. Control lechero y selección de caprino. En: **Zootecnia. Bases de producción animal.** Tomo IX. Producción caprina. Coord. Buxadé, Carlos. Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona. 336 pp. 1996.
- [15] SHELTON, M. **Conceptos económicos y biológicos en la definición de prioridades de investigación.** En:

Producción de rumiantes menores en los valles interandinos de Sudamérica. Ed. IBTA-RERUMEN-SC-CRSP. Bolivia. 18 pp. 1994.

- [16] STEINE, T. Genetic and phenotypic parameters for production characters in goats. **Anim Breeding Abstract**. 432-433 pp. 1976.
- [17] THOLON, P. Estudo genético quantitativo de características de importância econômica em caprinos de raça Saanen. Univerdidad Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal. 54 pp. 2000.