



Nota corta [Short note]

INFLUENCIA DE LA ESTACIÓN DEL AÑO, LA RAZA Y EL NÚMERO DE PARTO, EN LA CALIDAD Y CANTIDAD DE LECHE EN CABRAS SEMIESTABULADAS

[INFLUENCE OF STATION OF THE YEAR, THE RACE AND THE NUMBER OF BIRTH IN THE QUALITY AND QUANTITY OF MILK GOATS SEMI FEEDLOT]

¹R. Martínez-García, ^{1*}Y. Villegas-Aparicio, ²G. Fuentes-Mascorro, ¹M. I. Pérez-León and ¹M.P. Jerez-Salas

¹ *Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca, México*
Email: yurivil38@prodigy.net.mx.

² *Escuela Medicina Veterinaria Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca, México.*

**Corresponding author*

SUMMARY

The stated goal in this study was to evaluate the behavior in dairy goats Saanen and Alpine during the Fall-Winter, as well as the influence of the number of labor in production and milk quality, low semi feedlot conditions. The research was conducted in two phases, the first was held at the ranch "Las Cabrillas", located in the community of San Juan Chilateca, Oaxaca. The second phase was the chemical analysis was performed in the laboratory of dairy, Institute of Agricultural Sciences (ICAP), belonging to the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). The variables were: milk production and milk quality: the results obtained with the Milkscam were: Fat (%), non-fat solids (%) Density (kg/m^3), Protein (%) Lactose (%) Total Solids (%), and pH. Statistical analysis was an experimental design factors using the SAS statistical package The System 9. Females Alpine phenotype obtained the highest parameters of the second to fifth birth delivery, with a best result of third birth as production (2,490 kg), lactose (5.07 %) and density (1030.732 kg/m^3). Phenotype Saanen females obtained the highest parameters in the fourth. Higher Fall parameters were obtained, where most of the flock is drying and therefore production and elements decreases as fat (4.045 %), protein (2.777 %), total solids (0.706 %) and solids increases no fatty (7.381 %).

Key words: goats; lactation; Saanen; Alpine.

RESUMEN

El objetivo planteado en este estudio fue evaluar el comportamiento lácteo en cabras Saanen y Alpina durante el periodo Otoño-Invierno, así como la influencia que ejerce el número de parto en la producción y calidad de la leche, bajo condiciones semiestabuladas. La investigación se llevó a cabo en dos fases, la primera se realizó en el rancho "Las Cabrillas", que se encuentra en la comunidad de San Juan Chilateca, Oaxaca. La segunda fase, fue la de análisis químico, se realizó en el laboratorio de lácteos, del Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAP), perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Las variables fueron: Producción de leche y la calidad de la leche: los resultados obtenidos con el Milkscam, fueron: Grasa (%), Sólidos no grasos (%), Densidad (kg/m^3), Proteína (%), Lactosa (%), Sólidos totales (%), y pH. El análisis estadístico fue un diseño experimental de factores utilizando el paquete estadístico The SAS System 9. Las hembras de fenotipo Alpino obtienen los parámetros más elevados del segundo parto al quinto parto, siendo su mejor número de parto el tercero como son la producción (2.490 kg), lactosa (5.07 %) y densidad (1030.732 kg/m^3). Las hembras del fenotipo Saanen obtuvieron los parámetros más elevados en el cuarto. Los parámetros más altos se obtuvieron en Otoño, donde la mayoría del rebaño se está secando y por lo tanto la producción disminuye y se incrementa elementos como grasa (4.045 %), proteína (2.777 %), sólidos totales (0.706 %) y sólidos no grasos (7.381 %).

Palabras clave: cabras; lactancia; saanen; alpina.

INTRODUCCIÓN

La producción cuantitativa y cualitativa de leche de cabra depende de muchos factores. Estos factores pueden ser agrupados en intrínsecos del animal, tales como genéticos, raza, nivel de producción, estado de lactancia, estado fisiológico, etc. y extrínsecos, como la estación, temperatura, prácticas de manejo, sistema de ordeño, alimentación, estado de salud, duración del periodo seco, etc. (Haenlein, 1996). De ellos, el factor nutricional es el de mayor impacto sobre la composición láctea; en este sentido, el consumo de materia seca, los carbohidratos estructurales y no estructurales presentes en la ración, el tamaño de partícula, el uso de aditivos, probióticos y suplementos energéticos, así como la interacción entre cada uno de estos elementos son los principales puntos que afectan la composición de la leche en el plano nutricional (Bedoya *et al.*, 2011). Investigaciones recientes apuntan hacia las diferencias que existen en la composición de la leche, específicamente hacia los diferentes polimorfismos de la fracción proteica y los factores que lo determinan, así como estas diferencias afectan el rendimiento quesero como principal factor de la rentabilidad de la especie caprina (Salvador y Martínez, 2007). El objetivo planteado en este estudio fue evaluar el comportamiento lácteo en cabras Saanen y Alpina durante el periodo Otoño–Invierno, así como la influencia que ejerce el número de parto en la producción y calidad de la leche, bajo condiciones semiestabuladas en el rancho “Las cabrillas”.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en dos fases, la primera se realizó en el rancho “las cabrillas” que pertenece a la empresa Productos Caprinos y Ovinos Ricardi S.P.R. DE R.I. que se encuentra en la comunidad de San Juan Chilateca, Oaxaca. Que se localiza en la parte central del Estado, en la región de los Valles Centrales. La segunda fase, fue la de análisis químico, se realizó en el laboratorio de lácteos, del Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAP), perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), ubicado en la ciudad de Tulancingo, Hidalgo, Rancho Universitario. El procedimiento fue el siguiente: en campo se tomaron las muestras de 120 mL a la mitad del ordeño y se midió la leche en kg en cubetas de 10 litros, se pesaron en una báscula de marca TORREY modelo EQ10/20, los frascos estériles de marca Copro se mantenían con los 120 mL de leche a -20°C en un congelador de marca TORREY modelo CHG9A, en donde se almacenaron en el Laboratorio de Investigación en Reproducción Animal (LIRA) perteneciente a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia (EMVZ) perteneciente a la Universidad Autónoma de Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). La

parte del análisis químico, se llevó a cabo con la medición de la calidad de leche con el Milkscam (MILKANLYZER) de marca SUPPLY modelo 12-14VDC el cual requería de 20 mL de leche de cabra para medir la proteína, grasa, lactosa, sólidos no grasos, densidad, sólidos totales, pH y ácido láctico, para medir el pH se utilizaron 20 mL de leche se midieron con un electrodo que esta adherido con el Milkscam. Las variables fueron: Producción de leche, en el pesaje de la leche (kg) se utilizó una báscula digital y se pesó cada 15 días durante las épocas programadas bajo las condiciones que son raza, las épocas de otoño-invierno y los números de parto (1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6°) parto. La calidad de la leche: los resultados obtenidos con el Milkscam, fueron: Grasa (%), Sólidos no grasos (%), Densidad (kg/m^3), Proteína (%), Lactosa (%), Sólidos totales (%), y pH. El análisis estadístico fue un diseño experimental de factores utilizando el paquete estadístico The SAS System 9, se utilizaron los resultados obtenidos en las muestras de leche de cada una de las cabras para realizar un ANOVA que nos indica si las interacciones son afectadas por un factor en particular. Los factores observados, fueron 2 estaciones del año (Otoño-Invierno), 2 razas de cabras (Saneen y Alpina) y 6 números de partos (1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6°) por lo que quedaron 24 tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La raza, factor que no presentó diferencias estadísticas significativas en el ANOVA y en la prueba de medias Duncan ($\alpha=0.05$), durante el estudio de la producción y calidad de la leche en el rancho “las cabrillas”. Lo que determina que la raza no influye en la producción y calidad de leche. Algunos reportes demuestran (Zeng *et al.*, 1997 y Pacheco *et al.*, 1998) que la influencia de la raza en la producción de la leche, presenta una diferencia significativa de ($\alpha=0.05$) en un rebaño lechero de alta pureza genética.

Lo que indica que los animales de estudio presentan el inconveniente de la pureza de la raza, debido a que el productor mantiene tanto al macho Saanen como al Alpino con las hembras de tal manera, que solo podemos asegurar que son cruce de ambas razas; las hembras paren a sus crías y permanecen con ellas desde el nacimiento hasta que las hembras presentan pubertad y los machos hasta que el productor tiene que venderlos vivos o sacrificarlos, estos manejos productivos probablemente son la causas por la que el factor raza no presentó diferencias estadísticas significativas.

El factor número de parto presentó diferencias significativas en el ANOVA y en la prueba de medias Duncan ($\alpha=0.05$) en la producción, sólidos no grasos, densidad y lactosa como se puede observar en la tabla

1. La producción presentó diferencias estadísticas como se observa en la tabla 1, para la raza Alpina de quinto parto en Invierno, con una media de producción de 1.974 kg. La raza Alpina presentó la mayor producción de 2.490 kg de leche en cabras de tercer parto. Se observan que las cabras Saanen presentan la mayor producción de 2.292 kg de leche en cabras de segundo parto, observando que las dos razas presentaron estos valores en el Otoño. Se puede observar en la tabla 1, que los sólidos no grasos, densidad y lactosa presentan la misma tendencia, siendo diferentes estadísticamente, el número de parto que presentó diferencias estadísticas, fueron las Alpinas de Cuarto parto en Otoño, presentando la media promedio en sólidos no grasos, 7.984 %, la densidad media promedio obtenida fue de 1027.4 kg/m³, y el contenido de lactosa de las cabras de cuarto parto de la raza Alpina es de 4.190 %.

Se dice que en el Otoño, en cabras Alpinas de cuarto parto, presentan diferencias significativas en sólidos no grasos, densidad y lactosa, más sobresalientes que las demás, las cabras de tercer parto de la raza Alpina presentan mayores valores que las de cuarto parto, la tendencia es muy estable presenta una disminución de Otoño a Invierno, en la raza Saanen presenta una estabilidad para todos los diferente números de parto. Se aprecian las dos razas con una tendencia que va decreciendo de Otoño a Invierno, el análisis

estadístico indica que las cabras Alpinas de cuarto parto en el otoño son diferentes, que el invierno en el mismo número de parto y la misma raza, existe mayor densidad. Los mayores valores de lactosa en la raza Alpina de cuarto parto en la época de Invierno, la tendencia de las dos razas presentan un decremento en Otoño a Invierno. El estudio llevado a cabo, en la producción presentó diferencias con Browning *et al.*, (1995) quienes reportan que la producción más alta se da en el segundo parto para la raza Alpina con una media de producción de 3.147 kg y en nuestro estudio fueron las cabras Alpinas de quinto parto durante el Invierno con una media de producción de 1.974 kg. Los sólidos no grasos, densidad y lactosa presentan la misma tendencia, que las cabras Alpinas de Cuarto parto en Otoño, presentan diferencias significativas en comparación con los diferentes números de parto en las dos razas durante las dos épocas del año, en los sólidos no grasos, 7.984 %, menores a los reportados por Zeng *et al.*, 1997, (8.30±0.11) y los de Antunac *et al.*, 2001 (7.89-8.48). La densidad 1027.4 kg (m³)⁻¹ presentada por la cabra Alpina de cuarto parto en Otoño es la media de todo el estudio por número de parto. El contenido de lactosa de las cabras de cuarto parto de la raza Alpina en el Otoño es de 4.194 %, coincidiendo con los datos de Antunac *et al.*, 2001 (4.18-4.50).

Tabla 1. Medias en los diferentes números de parto en las razas de cabras Alpina y Saanen en el rancho "las cabrillas".

Variables		Producción de leche (kg)		Sólidos no Grasos (%)		Densidad kg (m ³) ⁻¹		Lactosa (%)	
Raza	N	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno
Alpina	1	0.874 ^{ab}	0.986 ^{ab}	7.352 ^{abc}	7.427 ^{abc}	1025.0 ^{abc}	1025.3 ^{abc}	3.831 ^{abc}	3.921 ^{abc}
Saanen	1	0.860 ^{ab}	0.521 ^b	7.212 ^{abc}	7.060 ^c	1024.5 ^{abc}	1023.9 ^{bc}	3.801 ^{abc}	3.724 ^c
Alpina	2	1.333 ^{ab}	1.308 ^{ab}	7.318 ^{abc}	6.945 ^c	1024.9 ^{abc}	1023.8 ^{bc}	3.775 ^{abc}	3.684 ^c
Saanen	2	1.205 ^{ab}	1.159 ^{ab}	7.519 ^{abc}	7.270 ^{abc}	1025.5 ^{abc}	1024.8 ^{abc}	3.966 ^{abc}	3.838 ^{abc}
Alpina	3	1.227 ^{ab}	1.823 ^a	7.237 ^{abc}	7.093 ^{bc}	1023.0 ^c	1024.1 ^{bc}	3.818 ^{abc}	3.728 ^c
Saanen	3	1.480 ^{ab}	1.401 ^{ab}	7.329 ^{abc}	7.202 ^{abc}	1025.9 ^{abc}	1024.8 ^{abc}	3.808 ^{abc}	3.805 ^{abc}
Alpina	4	1.326 ^{ab}	1.475 ^{ab}	7.984 ^{a*}	7.917 ^{ab}	1027.4 ^{a*}	1026.6 ^{ab}	4.194 ^{a*}	4.185 ^{ab}
Saanen	4	1.020 ^{ab}	1.570 ^{ab}	7.675 ^{abc}	7.401 ^{abc}	1026.2 ^{ab}	1025.4 ^{abc}	3.956 ^{abc}	3.907 ^{abc}
Alpina	5	1.673 ^a	1.974 ^{a*}	7.284 ^{abc}	7.145 ^{abc}	1025.0 ^{abc}	1024.7 ^{abc}	3.849 ^{abc}	3.779 ^{abc}
Saanen	5	1.116 ^{ab}	1.036 ^{ab}	7.322 ^{abc}	7.071 ^c	1023.9 ^{bc}	1024.2 ^{bc}	3.865 ^{abc}	3.733 ^c
Alpina	6	1.833 ^a	1.153 ^{ab}	7.038 ^c	7.094 ^{bc}	1024.1 ^{bc}	1024.3 ^{abc}	3.717 ^c	3.75 ^{bc}
Saanen	6	1.376 ^{ab}	0.842 ^{ab}	7.306 ^{abc}	7.181 ^{abc}	1024.9 ^{abc}	1024.6 ^{abc}	3.816 ^{abc}	3.816 ^{abc}

Distintas literales son estadísticamente diferentes, según prueba de Duncan ($\alpha=0.05$)*Estadísticamente significativo. (N: números de parto)

En la época del año, se encontraron diferencias estadísticas significativas, en ANOVA y prueba de medias Duncan ($\alpha=0.05$) en el contenido grasa, proteína, pH y sólidos totales (Tabla 2). En comparación del contenido de grasa en cabras Saanen de segundo parto, sólidos totales en la raza Alpina de segundo parto y la proteína en cabras Alpinas de cuarto parto, presentan el mayor contenido y presenta diferencias estadísticas durante la época Otoño lo contrario al pH que durante el Invierno en cabras Alpina de quinto parto, presentan diferencias y como se observan la tabla 2 y las figuras donde se aprecia que tienen mayor pH. En el otoño la cabra Saanen de segundo parto presenta el mayor contenido de grasa, proteína y sólidos totales el primero con un promedio de 4.045 %, el segundo con un promedio de 2.777 % en Alpinas de cuarto parto y el tercero con un promedio de 0.706 en cabras Alpinas de segundo parto. Las cabras Saanen de sexto parto en invierno se ve el mayor contenido de grasa, en la raza Alpina de segundo parto en el invierno obtuvo mayor contenido de grasa, con una tendencia en las dos razas, decreciente de otoño a invierno.

El comportamiento del contenido de proteína para la raza Alpina, que las de primer parto a quinto parto presentan la misma tendencia, excepto la de sexto parto que son valores de contenido menores a los

demás, la raza Saanen presenta una tendencia similar entre los diferentes números de parto que va de forma decreciente de otoño a invierno.

El contenido de sólidos totales, se observan que las dos razas presentan una misma tendencia que va de forma decreciente en el otoño al invierno. Durante el Invierno en cabras Alpina de quinto parto, presentaron el mayor pH con una media de 6.629. El pH presenta una misma tendencia entre los mismos números de parto de las dos raza presentan un aumento que va de Otoño a Invierno. Milerski y Mareš (2001), encontraron que el efecto año-estación de parto tenía una influencia significativa sobre la producción diaria de leche y en los contenidos de grasa y proteína. De acuerdo con Le Jaouen 1986, los contenidos de grasa y proteína en leche fluctúan con la época de parto, reportándose mayores niveles durante el otoño y los más bajos al principio del verano. El contenido de grasa, proteína y sólidos totales de la leche de cabra, en particular los elevados valores de grasa y sólidos totales lograrían aumentar el rendimiento quesero (Frau *et al.*, 2010) en producción de quesos la grasa su influencia es indiscutible en el aroma, la calidad y originalidad del queso.

Tabla 2. Comportamiento estadístico en las diferentes épocas del año.

Variable		Grasa (%)		Proteína (%)		Sólidos totales		pH	
Raza	N	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno	Otoño	Invierno
Alpina	1	4.283 ^a	3.773 ^{abc}	2.782 ^{ab}	2.763 ^{ab}	0.697 ^{ab}	0.702 ^{ab}	6.507 ^{ab}	6.644 ^a
Saanen	1	4.357 ^a	4.292 ^a	2.684 ^{ab}	2.625 ^{ab}	0.686 ^{ab}	0.669 ^{ab}	6.602 ^a	6.653 ^a
Alpina	2	4.183 ^a	3.658 ^{abc}	2.790 ^{ab}	2.583 ^b	0.774 ^a	0.654 ^{bc}	6.506 ^{ab}	6.668 ^a
Saanen	2	4.430 ^a	4.070 ^{ab}	2.946 ^{ab}	2.705 ^{ab}	0.714 ^a	0.689 ^{ab}	6.429 ^{ab}	6.588 ^a
Alpina	3	4.087 ^{ab}	3.927 ^{ab}	2.694 ^{ab}	2.610 ^{ab}	0.686 ^{ab}	0.668 ^{bc}	6.579 ^a	6.611 ^a
Saanen	3	3.893 ^{abc}	3.446 ^{bc}	2.791 ^{ab}	2.680 ^{ab}	0.705 ^a	0.676 ^{ab}	6.263 ^b	6.616 ^a
Alpina	4	4.078 ^{ab}	3.583 ^{bc}	2.964 ^a	2.946 ^{ab}	0.752 ^a	0.741 ^a	6.532 ^{ab}	6.459 ^{ab}
Saanen	4	4.189 ^a	3.782 ^{abc}	2.891 ^{ab}	2.754 ^{ab}	0.725 ^a	0.697 ^{ab}	6.440 ^{ab}	6.659 ^a
Alpina	5	3.592 ^{bc}	3.066 ^{bc}	2.710 ^{ab}	2.658 ^{ab}	0.684 ^{ab}	0.667 ^{bc}	6.513 ^{ab}	6.696 ^a
Saanen	5	3.949 ^{ab}	3.767 ^{abc}	2.723 ^{ab}	2.628 ^{ab}	0.692 ^{ab}	0.648 ^{bc}	6.530 ^{ab}	6.653 ^a
Alpina	6	3.524 ^{bc}	3.626 ^{abc}	2.628 ^{ab}	2.639 ^{ab}	0.661 ^{bc}	0.668 ^{bc}	6.268 ^b	6.682 ^a
Saanen	6	3.970 ^{ab}	3.599 ^{bc}	2.718 ^{ab}	2.673 ^{ab}	0.690 ^{ab}	0.677 ^{ab}	6.558 ^{ab}	6.610 ^a
\bar{X}		4.045*	3.716	2.777*	2.689	0.706*	0.680	6.478	6.629*

Distintas literales son estadísticamente diferentes, según prueba de Duncan ($\alpha=0.05$)*Estadísticamente significativo. (N: números de parto)

CONCLUSIONES

Las hembras de fenotipo Alpino obtienen los parámetros más elevados del segundo parto al quinto parto, siendo su mejor número de parto el tercero como son la producción (2.490 kg), lactosa (5.07 %) y densidad (1030.732). Las hembras del fenotipo Saanen obtuvieron los parámetros más elevados en el cuarto. Los parámetros más altos se obtuvieron en Otoño, donde la mayoría del rebaño se está secando y por lo tanto la producción disminuye y se incrementa elementos como grasa (4.045 %), proteína (2.777 %), sólidos totales (0.706 %) y sólidos no grasos (7.381 %).

REFERENCIAS

- Antunac, N.; Samarija, D.; Havranek, J. L.; Pavic, V. and Mioc, B. 2001. Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk. *Czech. Journal Animal Science*, 46:1212-1819.
- Bedoya, M. O; Rosero, N. R. y Posada, S.L. 2011. Composición de la leche de cabra y factores nutricionales que afectan el contenido de sus componentes. Traducido por Tous, R. J.D. Primera edición. Editorial Artes y Letras S.A.S. itagüi, Colombia. pp. 93-110.
- Browning, R. Jr.; Leite-Browning, M. L.; Sahlu, T. 1995. Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Ruminant Research*, 18:173-178.
- Frau, S.; Togo, J.; Pece, Nora; Paz, R. y Font, G. 2010. Estudio comparativo de la producción y composición de leche de cabra de dos razas diferentes en la provincia de Santiago del Estero. *Revista Facultad Agronomía*. (109) (1): 9-15.
- Haenlein, G. 1996. Goat Management. Dirección electrónica: Consultado el 01 de octubre del 2012. Disponible en <http://www.ag.udel.edu/extension/informacion/goatmgt/gm-list.htm>.
- Le Jaouen. J. C. 1986. Composition du lait la situation actuelle. *La Chèvre*, 153:10-13.
- Milerski, M. and Mareš, V. 2001. Analysis of systematic factors affecting milk production in dairy goat. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 1:43-50.
- Pacheco, F.; Monteiro, A.; Lopes, Z. and Barros, M. 1998. Contrôle laitier caprins dans la région du Minho (Portugal). En: *Milking and milk production of dairy sheep and goats. Proceedings International Symposium on the Milking of Small Ruminants*, Athens, Greece. EAAP. 95:460-462.
- Salvador, A. y Martínez, G. 2007. Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra: Revisión Bibliográfica. *Revista Facultad Ciencias Veterinarias-UCV*. 48(2):61-76.
- Zeng, S.S.; Escobar E.N. and Popham T. 1997. Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. *Small Ruminant Research*. 26:253-260.