

**EFFECTO DE LA RAZA Y ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE
EL PESO AL NACIMIENTO Y PESO AL MES DE CABRITOS,
EN EL SUR DE NUEVO LEON**

Miguel Mellado B.¹
Augusto Morales²

RESUMEN

Doscientos registros de peso al nacimiento y 176 registros de peso al mes de cabritos de diversas razas, colectados durante un período de cinco años, fueron usados para estimar el efecto de la raza y ciertos factores ambientales sobre el peso al nacimiento, peso al mes de edad y ganancia diaria de peso hasta un mes de edad. El tipo de nacimiento fue el factor que más contribuyó a la variación en el peso al nacimiento (2.9 kg para cabritos de parto sencillo y 2.4 kg para cabritos de partos múltiples; $P < 0.05$). El efecto del año fue significativo sólo para el peso al nacimiento ($P < 0.05$). Todas las interacciones de primer orden, excepto sexo por tipo de nacimiento, no fueron significativas. Los cabritos Nubios, Saanen, Toggenburg y Nubio por Criollo, fueron significativamente más pesados al nacimiento que los cabritos Alpinos, Granadinos y Alpinos por Criollo ($P < 0.05$); sin embargo, la superioridad en el peso al nacimiento de los cabritos de las razas antes mencionadas, no se reflejó en el peso al mes ni en la ganancia diaria de peso.

INTRODUCCION

El objetivo principal de las explotaciones caprinas en el Norte de México, es la producción de cabrito. En muchas áreas del norte del país, la producción de cabrito es, de hecho, la única alternativa posible para los caprinocultores, pues la disponibilidad de forraje en los agostaderos limita marcadamente la producción de leche de las cabras, lo cual resulta en lactancias raquícticas que muchas veces son, incluso, insuficientes para el desarrollo normal de las crías. Debido a la corta edad a la que los cabritos son sacrificados, tanto el peso al nacimiento como el peso al mes de edad, son rasgos importantes en la producción

¹ Ing. M.C. Maestro-Investigador Depto. de Producción Animal. Div. Ciencia Animal. UAAAAN
² MVZ. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia. UANL.

caprina. Para el mejoramiento de estos rasgos a través de la selección, es necesario conocer la forma en que los factores ambientales influyen en dichos rasgos. Asimismo, se requiere conocer la influencia de las razas de cabras lecheras y sus híbridos con cabras criollas, sobre el peso al nacimiento y desarrollo de los cabritos. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la raza, el año, mes de nacimiento, tipo de parto y sexo de los cabritos, sobre el peso al nacimiento y peso a un mes de edad de cabritos en una explotación semiintensiva de cabras.

REVISIÓN DE LITERATURA

Aunque el ritmo de crecimiento en cabras está determinado genéticamente, éste está sujeto a modificaciones ambientales. El efecto del año y estación de nacimiento sobre el peso al nacimiento y desarrollo de los cabritos ha sido ampliamente documentado. Aun en condiciones de uniforme manejo y alimentación, la época de nacimiento, o el año, significativamente altera el crecimiento de los cabritos (Moullick y Syrstad, 1970; Mavrogenis 1984; Naik, 1985; Nagpal y Chawla, 1985; Meza *et al.*, 1987).

Diferentes estudios con diversas razas de cabras y en ambientes muy distintos indican que, en general, los cabritos machos tienden a ser más pesados que las hembras a la misma edad, y que la ganancia de peso de los machos es mayor que la de las hembras (Mishra *et al.*, 1985, Singh, 1973; Ribeiro y Santos, 1987; García y Rankin, 1988, Wilson, 1986).

Otro de los factores no genéticos que afectan el peso al nacer y el desarrollo de los cabritos, es el tipo de nacimiento (parto múltiple o sencillo). Los mayores pesos y el desarrollo más rápido se presentan, por regla general, en los cabritos provenientes de partos sencillos (Singh, 1973; Guha, 1968; Moullick y Syrstad, 1970).

Referente al efecto de la raza sobre el peso al nacimiento y desarrollo de los cabritos, poca o ninguna diferencia se ha encontrado para estos rasgos entre las razas Alpino, Toggenburg, Saanen y Nubia (Sousa *et al.*, 1987; Martínez *et al.*, 1988; Montaldo y Juárez, 1984; Meza *et al.*, 1987). El peso al nacimiento y desarrollo de las razas anteriores han sido significativamente superiores a los cabritos Granadinos (Meza *et al.*, 1987; Montaldo y Juárez, 1984), mientras que todas las razas europeas han superado en los rasgos antes mencionados a los cabritos criollos de diversos lugares del mundo (Figuereido *et al.*, 1982; Singh *et al.*, 1977; Khusahry, 1984; Epstein y Herz, 1962; Madrid *et al.*, 1982).

MATERIALES Y METODOS

Los datos utilizados en este estudio fueron colectados en el Centro Caprino de la Ascención, N.L. Este Centro operaba en el sureste de Nuevo León, a

260 km al sur de Monterrey. La altura sobre el nivel del mar es de 2 000 m, la precipitación anual es en promedio de 480 mm, y la temperatura media anual es de 13.7°C.

Manejo de Animales

Las razas incluidas en este estudio fueron la Nubia, Saanen, Toggenburg, Alpina, Granadina, 3/4 Alpina 1/4 criolla (AC) y 3/4 Nubia 1/4 Criolla (NC). El hato era mantenido en estabulación durante 10 meses del año. A principios de cada año los animales pastoreaban en un matorral parvifolio inerme durante aproximadamente dos meses, sin suplementación de concentrado. Durante el período de confinamiento, la ración de las cabras consistía en forrajes, tales como heno de sorgo y heno de otros cereales, además de una cantidad limitada de granos.

Aunque las cabras eran cubiertas en diversas épocas del año, el mayor número éstas se cubrían en noviembre, presentándose entonces el mayor número de partos en abril. El peso al nacimiento y peso al mes se registró para todos los cabritos. Las cabras eran pesadas al inicio del empadre.

Análisis de los Datos

En este estudio se incluyeron 200 registros de pesos al nacimiento y 176 registros de pesos al mes de los cabritos. Estos registros abarcan observaciones a lo largo de 5 años. Se llevaron a cabo análisis de varianza a través de cuadrados mínimos para detectar los efectos de la raza, año, sexo, tipo de nacimiento, mes de nacimiento y la interacción simple entre estos factores, sobre el peso al nacimiento, peso al mes de edad y ganancia diaria de peso de los cabritos. La edad y peso al empadre de las cabras se incluyeron en el análisis como covariables. El modelo estadístico utilizado para los tres rasgos estudiados fue el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + T_j + Z_k + M_l + R_m (ST)_{ij} + (SZ)_{ik} + (SM)_{il} + (SR)_{lm} + (TZ)_{jk} + (TM)_{jl} + (TR)_{jm} + (ZR)_{km} + (MR)_{lm} + b(E_{ijklmn} - \bar{E}) + b'(P_{ijklm} - \bar{P}) + E_{ijklmn}$$

donde:

Y_{ijklm} = registro del peso al nacimiento, peso al mes de edad o ganancia diaria de peso del n cabrito de la m raza del l mes del k año del j tipo de nacimiento del i sexo.

μ = media general

S_i = efecto del i sexo

T_j = efecto del j tipo de parto (sencillo o múltiple)

Z_k = efecto del k año (5 años)

M_l = efecto del l mes de nacimiento (5 meses)

R_m = efecto de la m raza (7 razas)

E = edad de la cabra

P = Peso de la cabra al apareamiento

 \bar{E} = promedio de edad de las cabras

P = promedio de peso al apareamiento de las cabras

Eijklmn = error aleatorio

RESULTADOS

El análisis de varianza para el peso al nacimiento, peso al mes de edad y ganancia diaria de peso del nacimiento al mes de edad, se sumariza en el Cuadro 1. La principal fuente de variación para el peso al nacimiento y peso a un mes de edad fue el tipo de nacimiento. Otras fuentes importantes de variación para el peso al nacimiento fue el año, la raza y la interacción sexo por tipo de nacimiento.

Cuadro 1. Análisis de varianza para el peso al nacimiento, peso a un mes de edad y ganancia diaria de peso del nacimiento a un mes de edad.

Fuente de variación	g.l.	Cuadrados Medios		
		Peso al nacimiento	Peso al mes	Ganancia diaria (peso)
Sexo	1	0.03	0.25	0.003
Tipo de nacimiento	1	2.47*	5.402*	0.0013
Año	4	0.63*	0.63	0.0011
Mes	4	0.47	1.85	0.0011
Raza	6	0.50*	1.31	0.0011
Sexo por T. nac.	1	0.87*	3.30	0.0088*
Sexo por año	4	0.46	0.59	0.0022
Sexo por mes	4	0.17	1.75	0.0019
Sexo por raza	6	0.17	0.37	0.0005
T. nac. por año	4	0.35	0.37	0.0008
T. nac. por mes	4	0.06	0.50	0.0006
T. nac. por raza	5	0.11	0.80	0.0008
Año por raza	16 ^a	0.29	0.95	0.0008
Mes por raza	17 ^a	0.32	0.96	0.0009
Edad cabra	1	0.83	6.68	0.0060
Peso cabra	1	0.00	4.22	0.0000
Error		0.196	1.28	0.0009

a: Para Año x Raza y Mes x Raza el peso al mes y ganancia de peso son 13 grados de libertad.

* $P < 0.05$

Diferencias entre Razas

Las medias de cuadrados mínimos del peso al nacimiento, ritmo de crecimiento y peso a un mes de edad para las diferentes razas se presentan en el Cuadro 2. Los cabritos Nubios, Saanen, Toggenburg y Nubio por criollo fueron significativamente más pesados al nacimiento que cabritos de las razas restantes ($P < 0.05$). Los cabritos Saanen fueron los más pesados al nacimiento mientras que los Granadinos y Alpinos fueron los más livianos. Los cabritos Saanen y Nubios fueron más pesados al mes de edad comparados con el resto de los cabritos de las otras razas; sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre las razas para el peso al mes de edad, ni para ganancia diaria de peso del nacimiento al mes de edad.

Efectos no Genéticos

Los cuadrados mínimos de las medias de los rasgos estudiados para los cabritos provenientes de partos múltiples o sencillos, así como para hembras y

Cuadro 2. Cuadrados mínimos de medias y errores standar para el peso al nacimiento, peso a un mes de edad y ganancia diaria de peso hasta un mes de vida de cabritos, agrupados por raza, sexo y tipo de nacimiento.

Variables	Peso al nacimiento (kg)		Peso a un mes de edad (kg)		Ganancia diaria de peso (kg)	
	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
Raza						
Alpina	2.33 a	0.13	5.47	0.37	0.112	0.01
Granadina	2.42 a	0.11	5.34	0.28	0.100	0.01
Nubia	2.73 b	0.10	5.98	0.31	0.100	0.01
Saanen	2.98 b	0.12	6.23	0.31	0.111	0.01
Toggenburg	2.78 b	0.15	5.66	0.37	0.096	0.01
3/4 Alp. 1/4 Criollo	2.59 a	0.15	5.39	0.36	0.091	0.01
3/4 Nub. 1/4 Criollo	2.70 b	0.07	6.08	0.19	0.113	0.01
Sexo						
Machos	2.7	0.08	5.8	0.22	0.103	0.01
Hembras	2.6	0.07	5.8	0.20	0.110	0.01
Tipo de nacimiento						
Sencillo	2.9 a	0.07	6.3 a	0.19	0.118	0.01
Múltiple	2.4 b	0.08	5.2 b	0.23	0.094	0.0

a, b: Medias dentro de cada columna seguidas por la misma letra, no difieren significativamente entre sí. Todas las demás medias difieren significativamente ($P < 0.05$)

machos, se presentan en el Cuadro 2. El tipo de nacimiento fue el factor que más contribuyó a la variación en el peso al nacimiento y peso a un mes de edad. Los cabritos provenientes de partos sencillos fueron significativamente más pesados que los cabritos de partos múltiples ($P < 0.05$). El análisis de varianza (Cuadro 1), indica que el efecto del año fue significativo sólo para el peso al nacimiento. Todas las interacciones de primer orden, excepto sexo por tipo de nacimiento, no fueron significativas.

DISCUSION

En relación al promedio de peso al nacimiento (100%), el peso de los cabritos Alpinos, Granadinos, Nubios, Saanen, Toggenburg, AC y NC representó el 88%, 91%, 103%, 113%, 105%, 98% y 112%, respectivamente. El ritmo de crecimiento de los cabritos hasta el primer mes de edad fue, con relación a la media, de 109%, 97%, 97%, 108%, 88%, 88% y 110% para las razas en el orden anteriormente mencionadas. Por lo tanto, los cabritos Saanen fueron más pesados al nacimiento y al mes de vida. Aunque las diferencias de peso al mes de edad no fueron significativas entre razas, la diferencia de peso de los cabritos Saanen en comparación con las otras razas fue de más de .5 kg, y esta diferencia es de importancia práctica.

El ritmo de crecimiento a un mes de edad de los cabritos Toggenburg (88% con relación a la media) fue restringido en relación a su peso al nacimiento (113% con relación a la media). En los cabritos Alpinos ocurrió lo contrario, pues estos animales presentaron uno de los pesos más livianos al nacimiento, pero su ritmo de crecimiento fue de los más acelerados. El ambiente maternal del nacimiento al mes de edad pudiera ser la causa de esta respuesta.

Los cabritos Alpinos y Granadinos presentaron los pesos más bajos al nacimiento. Los cabritos Alpino por Criollo también presentaron un peso al nacimiento reducido y el menor ritmo de crecimiento hasta un mes de edad. Datos de Madrid-Bury *et al.* (1982) en Venezuela, también indican que los cabritos Alpino por Criollo presentaron menores pesos al nacimiento y ritmo de crecimiento que los cabritos Nubio por Criollo y Criollos. Datos de Montaldo y Juárez (1984) y Meza *et al.* (1987) en el norte del país, son consistentes con los resultados del presente estudio, con respecto al reducido peso al nacimiento de los cabritos Granadinos. Los autores anteriores encontraron que los cabritos Granadinos fueron los más livianos al nacimiento comparados con cabritos de razas similares a las del presente estudio. Los mismos autores encontraron, contrario a lo observado en el presente estudio, que los cabritos Alpinos y Alpino por Criollo tuvieron pesos al nacimiento comparables al resto de las razas europeas.

El sexo de los cabritos no tuvo ninguna influencia sobre los rasgos estudiados. Existe abundante información en la literatura al respecto y se reconoce

que los machos tienden a ser más pesados y a crecer más rápido que las hembras (Moullick y Syrstad, 1970; Mishra et al., 1985; Meza et al., 1987; Ulloa et al; 1988). La diferencia entre sexos probablemente no fue detectada en el presente estudio debido a la gran variación en el peso corporal de los cabritos, la cual resultó por la amplia constitución genética de los cabritos (7 grupos raciales distintos).

Numerosos estudios han mostrado que el tipo de nacimiento (parto sencillo o múltiple) tiene un marcado efecto sobre el peso al nacimiento y ritmo de crecimiento de los cabritos. En este estudio, los cabritos provenientes de partos sencillos fueron 19% más pesados que los cabritos provenientes de partos múltiples y 21% más pesados al del mes de edad. El ritmo de crecimiento de los cabritos de partos sencillos fue también 25% superior que el ritmo de crecimiento de cabritos de preñeces múltiples, aunque esta última diferencia no fue significativa.

No se detectaron efectos estacionales pero existió variación entre años para el peso al nacimiento. Debido a que los animales eran mantenidos en estabulación la mayor parte del año, el efecto del año no parece ser el resultado de una variación en la dieta de las cabras. El efecto del año más bien se explica por la variación en el genotipo de los cabritos entre años, ya que en este año se practicó un mestizaje mejorante continuo.

CONCLUSIONES

El tipo de nacimiento de los cabritos (parto sencillo o múltiple), el año de nacimiento y la raza de las cabras, fueron fuentes importantes de variación para el peso al nacimiento de los cabritos, aunque ninguno de estos factores tuvo influencia sobre el ritmo de crecimiento de los animales.

Los cabritos Nubios, Saanen y Toggenburg, fueron significativamente más pesados que los Alpinos y Granadinos, pero estas diferencias no se manifestaron en el peso al mes de edad ni en la ganancia diaria de peso de los cabritos. Los cabritos híbridos, Nubios por Criollo, fueron más pesados al nacimiento que los cabritos Alpino por Criollo.

LITERATURA CITADA

- Chawla, D.S. y D.S. Bhatnagar. 1985. Reproductive performance of Alpine and Saanen does under intensive management. Indian J. Anim. Sci. 54: 789-792.
- Epstein, H. y A. Herz. 1964. Fertility and birth weights of goats in a subtropical environment. J. Agric. Sci. 62:237-244.

- Figuereido, E.A.P., A.A. Simplicio, C. Bellaver y K.P. Pant. 1982. Evaluation of goat breeds in the tropical north-east Brazil. I. A study of birth-related traits of native and exotic goat breeds. *Pesq. Agrop. Bras.*, Brasilia. 17:643-650.
- Guha, H., S. Gupta, A.K. Mukherjee, S.K. Moulick y S. Bhattacharya. 1968. Some causes of variation in the growth, rates of Black Bengals goats. *Indian J. Anim. Sci. Anim. Husb.* 38:269- 278.
- García J. y B.J. Rankin, 1988. Factores que afectan el peso al nacer de cabritos Nubios bajo condiciones de semiconfinamiento. *Con. Int. Prod. caprina.* Oct. 11-14. Torreón, México. p. A15-A18.
- Khusahry, M. 1984. The problems of the goat production in Malaysia. In: *Goat production and research in the tropics*. J.W. Copland (ed). Austr. Cent. for Int. Agric. Res. Proc. Series No. 7, Brisbane, Australia.
- Madrid, N., C. González y I. Figueroa. 1982. Birth weight and growth pattern of Native, Nubian and Alpine crossbred goat kids. *Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and Disease*. Tucson, Arizona, Jan. 10-15, p. 543.
- Martínez, L., R. Sahgun y R. Barretero. 1988. Crecimiento hasta el destete en dos razas de caprinos en el noreste de Jalisco. *Cong. Int. Prod. Capr.* Torreón, México. Oct. 11-24, p. A37-A40.
- Mavrogenis, A.P., A. Constantinou y A. Louca. 1984. Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats. 2. Goat productivity. *Anim. Prod.* 38: 99-104.
- Meza, C., F. Sánchez, y G. Torres. 1987. Genetic and environmental factors affecting preweaning traits in goats. I. Breed and environmental factors affecting birth weight, one month weight and average daily gain. *Proc. IV Int. Conf. on Goats*. Brasilia, Brazil, p 1320.
- Mishra, R.K., D. Singh y R.P. Jain. 1985. Factors affecting pre-weaning growth of kids and lactation performance of their dams. *Indian J. Anim. Sci.* 55: 211- 212.
- Moulick, S.K. y O. Syrstad. 1970. Genetic and environmental causes of variation in birth weight of Black Bengal goats. *J. Agric. Sci.* 74: 409-414.
- Montaldo, H. y A. Juárez. 1984. Resultados de cruzamientos y diferencias entre razas caprinas en México. Algunas perspectivas. *Primera Reunión Nacional sobre Caprinocultura*. Sept. 20-22. UAAAN. Saltillo, México, p. 2-6.

- Naik, P.K., B.N. Patro, y P.K. Mishra. 1985. Some factors effecting the body weight at different ages in Ganjam goats. Indian J. Anim. Sci. 55: 213-214
- Nagpal, S. y D.S. Chawla. 1985. Nongenetic factors affecting body weight in crossbred goats. Indian J. Anim. Sci. 55: 203- 207.
- Ribeiro, M.N. y E.S. Santos. 1987. Genetic and environmental factors affecting the performance of exotic goats from birth to weaning. Proc. IV Int. Conf. on Goats. Brasilia, Brazil, p. 1334.
- Singh, B.B. 1973. Study of factors causing variations in birth weight of Jamnapari kids. Indian Vet. J. 50: 1103-1106.
- Singh, C.S.P., H.R. Mishra, S.K. Singh, D.K. Mukherji y B. Prasad. 1977. A study on birth weight of pure and cross-bred kids. Indian J. Anim. Sci. 47: 592-594.
- Sousa, W.H., A. Rodríguez, E.A.P. Figueiredo, P.R.M. Leite y K.P. Pant. 1987. Preweaning growth of German-Alpine, Anglo- Nubian and SDR kids under semi-intensive grazing. Proc. IV Int. Conf. on Goats. Brasilia, Brazil. p 136.
- Ulloa, R., G.C. López y J. Cano. 1988. Factores ambientales que influyen en el peso al destete en cabritos de la raza Anglo-Nubia. Cong. Int. Prod. Caprina. Torreón, México. pp. A14-A22.
- Wilson, R.T. 1986. Livestock production in central Mali: long term studies on cattle and small ruminants in the agropastoral system. Research report 14. ILCA, Addis Ababa, Etiopía.