

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EFEECTO DE LA RAZA Y CIERTOS FACTORES
AMBIENTALES SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO
Y AL MES DE EDAD EN CABRITOS DEL SUR
DE NUEVO LEON

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

VICENCIO AUGUSTO R. MORALES ARELLANO

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1991

T
SF383
M66
c.1



1080066773

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EFECTO DE LA RAZA Y CIERTOS FACTORES
AMBIENTALES SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO
Y AL MES DE EDAD EN CABRITOS DEL SUR
DE NUEVO LEÓN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

VICENCIO AUGUSTO R. MORALES ARELLANO

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1991

X
SF 383
M66



A G R A D E C I M I E N T O

A La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Al Centro de Capacitación y Fomento de Ganado Caprino del Estado de Nuevo León al haberme facilitado todo el material experimental utilizado en el presente trabajo.

Al Dr. Miguel Mellado Bosque por su brillante dirección y valiosa asesoría en la realización del presente trabajo.

Al M.V.Z. M.C. Javier Omar Sánchez Guerra por su inapreciable colaboración y generosa ayuda en la revisión del presente trabajo.

A mis maestros por todas sus enseñanzas y consejos que de una u otra forma influyeron en mi formación profesional.

DEDICATORIA

A Dios por darme Gracia de lograr el anhelo de mi vida.

A mis Padres Ana María Arellano y David Morales quienes me dieron la vida y les debo lo que soy y que finalmente han logrado cosechar el fruto de sus eternos sacrificios y esfuerzos tratando siempre con sus sabios consejos de hacer de su hijo hombre de bien espero no defraudarlos.

De manera muy especial a mis hermanos : Uriel, Elia, Hosana, Mónica, Flor, Eugenio y Ana Cecilia a ellos con los que he compartido momentos de pena y alegría y a quienes respeto y admiro mucho reciban este trabajo con gran cariño.

Sinceramente a todos y cada uno de mis amigos los que me han brindado lo mejor de la vida, su amistad

A mi novia :

Ana María del R. Serrano Saucedo

Mujer de mi pensamiento que siempre ha sabido
brindarme su apoyo y comprensión en los momentos
difíciles que genera la vida.

INDICE GENERAL

	Pag.
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Causas de variación ambiental en el crecimiento de los cabritos	3
MATERIALES Y METODOS	13
Area de estudio	13
Manejo de los animales	13
Análisis de los datos	14
Modelo estadístico	15
RESULTADOS	19
Diferencias entre razas	19
Efectos no genéticos	20
DISCUSION	21
CONCLUSIONES	22
RESUMEN	26
LITERATURA CITADA	27

INDICE DE CUADROS

Número	Pag.
1 Análisis de varianza del peso al nacimiento, peso al mes y ganancia diaria de peso hasta un mes de edad de cabritos	16
2 Medias de cuadrados mínimos y de sus errores estándar para el peso al nacimiento, peso al mes y ganancia diaria de peso por raza . . .	17
3 Medias de cuadrados mínimos y sus errores estándar para el peso al nacimiento, peso al mes y ganancia diaria de peso de cabritos, por sexo y tipo de nacimiento	18

INTRODUCCION

La producción de cabrito es el objetivo principal de las explotaciones caprinas en la mayor parte de los hatos en el Norte de México. En zonas de baja precipitación, la producción de cabrito es particularmente importante, debido a la vegetación escasa que limita drásticamente la producción de leche de cabra.

Todos los machos y exceso de hembras que no se requieren para la reproducción, se destinan al sacrificio aproximadamente a las 4-6 semanas de edad, a ese tiempo los animales alcanzan un peso de 5 a 8 kg.

Debido a la corta edad a la cual los cabritos son sacrificados, tanto el peso al nacimiento como el peso al mes son rasgos importantes en la producción caprina.

Para un mejoramiento máximo de éstos rasgos a través de la selección se requiere del conocimiento de como éstos rasgos son influenciados por factores ambientales.

El conocimiento sobre el potencial para la producción de carne de las cabras en el Norte de México (cabras criollas con algo de sangre de razas lecheras) es muy escaso por lo tanto se requiere información objetiva

sobre las características productivas de las razas lecheras usadas en esta zona ya sean animales puros o híbridos entre cabras lecheras y cabras criollas en las explotaciones para la producción de carne.

El objetivo del presente estudio fué determinar el efecto de la raza, 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 semi-intensiva de cabras.

REVISION DE LITERATURA

Causas de variación ambiental en el crecimiento de los cabritos.

El ritmo de crecimiento de las cabras es genéticamente controlado, sin embargo, está sujeto a modificaciones ambientales. En un estudio en la India, Moulick y Syrstad (1970) encontraron que el año tenía un efecto significativo sobre el peso al nacimiento de cabras Black Bengals mantenidas bajo uniformes sistemas de alimentación y manejo a través del período experimental. La estación (verano, monzón e invierno) sin embargo, no mostraron influencia alguna sobre el peso al nacimiento , pero la interacción año-estación fué también significativa. Mavrogenis (1984) en Chipre encontró que el peso de los cabritos de cabras de raza Damasco bajo sistemas semi-intensivos de alimentación y manejo fué influenciado solamente por el efecto combinado del año y mes de nacimiento. El peso de los cabritos al destete, sin embargo, fué afectado por el año y el mes de nacimiento, así como su interacción. La interacción año-estación como un factor significativo que afecta el peso al nacimiento, pesos pre y post-destete y la ganancia de peso antes del destete ha sido reportada por Ruvuna et al. (1987) en cabras nativas en Kenya.

En la India, Naik et al. (1985) reportó que la estación de nacimiento tuvo un efecto significativo sobre el peso corporal de los cabritos al nacimiento, a los 6 meses y 18 meses de edad en cabras de la raza Ganjam las cuales eran mantenidas parcialmente bajo ramoneo y eran suplementadas con hojas de árboles de leguminosas tropicales.

Los cabritos nacidos en estaciones de máxima disponibilidad de forraje presentaron el mayor peso al nacimiento y a los 6 meses de edad comparados con los cabritos nacidos en otras estaciones. Nagpal y Chawla (1985) en la India reportaron que cabritos híbridos (Alpino por Beetal, Saanen por Beetal y triple cruza) nacidos en la primavera fueron significativamente más pesados al nacimiento que los nacidos en el invierno y en el otoño. La estación al nacimiento también tuvo influencia en algunos animales híbridos en el peso al nacimiento a los 3, 6, 9, 12 y 15 meses, siendo la influencia más pronunciada a edades más cortas. En este estudio el efecto del año sobre el peso al nacimiento y a diferentes edades fue significativo en la mayor parte de los animales híbridos. En la India, Singh (1973), reportó que la estación de nacimiento (época lluviosa o invierno) fue una fuente de variación no significativa para el peso al nacimiento de los cabritos Jamnapari.

Diferentes estudios indican que, en general los cabritos machos tienden a ser más pesados que los cabritos hembras a la misma edad y lo machos ganan peso más rápidamente que las hembras. Moulick y Syretad (1970) en la India reportaron que los cabritos machos de la raza Black Bengal fueron significativamente más pesados (0.11 kg más pesados que las hembras) al nacimiento que los cabritos hembras en todo tipo de nacimientos, excepto cuando eran cuádruples, donde los cabritos hembras mostraron un peso al nacimiento ligeramente mayor que los cabritos machos.

En la India, Mishra et al. (1985) encontró en cabritos Siroi, Beetal y Siroi por Beetal, que los machos fueron significativamente más pesados que las hembras a los 1, 2 y 3 meses de edad, las diferencias en peso fueron más notorias a medida que los animales crecían (0.372 g de diferencia entre sexos al mes de edad y 1.8 kg a los 3 meses de edad). También en la India Singh (1973) reportó una diferencia marcada en los pesos al nacimiento de cabritos de la raza Jamnapari.

Los cabritos machos en éste estudio pesaron 4.72 kg mientras que las hembras pesaron 4.13 kg. Datos de Nagpal y Chawla (1985) en la India indican que los cabritos machos registraron pesos al nacimiento significativamente mayores que las hembras al nacimiento y a diferentes edades cronológicas en cabritos Alpino por

Beetal, Saanen por Beetal, Saanen por Alpino por Beetal, excepto a los 3 y 6 meses en el caso de los Saanen por Beetal y 3 meses Saanen por Alpino por Beetal la variación más alta en este estudio se debió al sexo y fué notorio en Alpino por Beetal los cuales fueron 14% más pasados a 1 mes de edad mientras que fué 28.7, 21.0, 21.6% a los 18 meses de edad para los animales Saanen por Beetal, Saanen por Alpino Beetal y Alpino por Saanen Beetal respectivamente.

En la India Naik et al. (1985) encontraron que las diferencias en peso corporal en cabras Ganjam entre sexos fué evidente solamente al nacimiento de los cabritos. Datos de Singh et al. (1984) en la India, indican que el sexo tuvo una influencia importante en el peso al nacimiento de cabras Jamnapari y Barbari (2.92 kg para machos y 2.68 kg para hembras).

En Brasil, Ribeiro y Santos (1987) reportaron que los pesos al nacimiento, a los 56 y a los 112 días de edad de cabritos Alpino y Nubios mantenidos en una zona semiárida fueron influenciados por el sexo. También en Brasil, Rodriguez et al. (1987) reportaron que el promedio de peso al nacimiento de cabritos Alpino Germanos, Nubios y cabritos Criollos del Brasil fué de 2.74 kg para los machos y 2.56 kg para las hembras (genotipos mezclados).

Figueredo et al. (1982) en Brasil reportaron que el sexo en los cabritos no tuvo un efecto significativo sobre el peso al nacimiento pero la interacción de sexo por raza fue significativa. Las razas consideradas en este estudio fueron 3 grupos raciales distintos: Muxotó, Caninde-Repertida y Marota, y el peso al nacimiento para los machos fue de 1.86 kg y para las hembras de 1.75 kg.

Datos de García y Rankin (1988) en el Noreste de México indican un efecto significativo del sexo sobre el peso al nacimiento para cabritos Nubios mantenidos bajo semiconfinamiento. El peso al nacimiento para los machos y para las hembras en este estudio fue de 3.12 y 2.38 kg respectivamente.

Con las mismas razas como el trabajo anterior, Ulloa et al. (1988) en la parte central de México reportó que los cabritos machos al nacimiento fueron significativamente más pesados que las hembras (1.8 kg de diferencia). El tipo de nacimiento (parto múltiple contra parto sencillo) tuvo un gran efecto sobre el peso al nacimiento y el ritmo de crecimiento de los cabritos.

Maulick y Syrstad (1970) reportaron un efecto significativo del tipo de nacimiento de las cabras Black Bengal en la India sobre el peso al nacimiento. Los datos de estos autores indican que el promedio de peso al

nacimiento de los cabritos tuvo un rango de 0.64 kg para partos triples y partos cuádruples y 1.51 kg para partos sencillos. También en la India, Singh (1973) encontró una variación significativa en el peso al nacimiento de cabritos Jamnapari causada por el tipo de parto. Datos de Nagpal y Chawla (1985) en la India indican que los machos de partos sencillos y las hembras híbridas (cruzamiento entre Saanen, Alpino y Beetal) registraron mayores pesos al nacimiento que los cabritos provenientes de partos múltiples.

Diferencias no significativas con respecto al tipo de parto ha sido reportada por Singh et al. (1977) en la India, en este estudio utilizaron dos diferentes clases de cabras, Barbari por Saanen y Criollas por Criollas, el promedio de los pesos al nacimiento de los cabritos de partos múltiples fué superior que aquellos nacidos de partos simples. En otros cruzamientos ocurrió lo opuesto aunque en todos los casos las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Figuereido et al. (1982) reportó que los cabritos provenientes de partos sencillos de 3 razas nativas del Brasil fueron significativamente más pesados que los cabritos nacidos de preñeces múltiples.

La influencia de la raza sobre el peso al nacimiento y al destete en razas lecheras y nativas en cabras del Brasil fué estudiada por Rodriguez et al

(1987). El peso al nacimiento fué similar para la Alpina Germana y la Anglo-Nubia (2.70 y 2.85) y ambas fueron mas pesadas que las cabras nativas del Noreste del Brasil (2.41 kg). Al destete tanto las razas Alpino Germana como la Nubia fueron significativamente más pesadas (14.8 kg y 11.8 kg) comparadas con los animales nativos (9.09kg). El crecimiento de las cabras Alpinas y Nubias bajo condiciones semiáridas en el Brasil ha sido también reportado por Ribeiro y Santos (1987). Las diferencias en peso entre estas dos razas fueron solamente significativas a los 112 días de edad. En el Noreste del Brasil, Figueredo et al. (1982) reportaron que el peso al nacimiento de los cabritos Nubios fué significativamente más pesado que los Bhuj, Muxotó, Marota y Caninde-Repartida (2.15, 1.77, 1.63, 1.73, y 1.74 kg respectivamente). El promedio de ganancia de peso por día fué más elevado para los Nubios pero, las razas Bhuj y una raza India no fué significativamente diferente de las razas criollas.

Sin embargo cuando las ganancias fueron corregidas por el peso de la madre, la ganancia neta de los cabritos Nubios fué similar a los de los cabritos de las razas Criollas. En la India, Singh et al. (1977) observaron que el peso al nacimiento más alto se presentó en los cabritos Jamnapari por Saanen (3.1 kg) y el peso

más bajo en las cabras criollas (1.4 kg). Los cabritos híbridos Saanen por Beetal resultaron con un peso al nacimiento muy bajo (1.9 kg). También en la India, Mishra et al. (1985) compararon el peso corporal al 1o. 2o. y 3o. mes de vida en cabritos Siroi y Beetal por Siroi.

Las diferencias en el peso corporal de éstas razas fué significativo a los 3 meses de edad (13.6 Kg para los animales puros y 12.5 kg para los híbridos).

Nagpal y Chawla (1985) en la India, observaron muy similares pesos al nacimiento entre las razas Alpina por Beetal, Saanen por Beetal, Saanen por Alpina por Beetal y Alpina por Saanen por Beetal (3.06, 3.12, 3.34 y 3.06 kg, respectivamente). Bajo condiciones de estabulación y sistemas intensivos de manejo los cabritos de todas las razas de éste estudio obtuvieron muy similares pesos a los 3 meses de edad (aproximadamente 10 kg).

En Sri Lanka Ruvanendran (1974) reportó que los cabritos Jamnapari fueron considerablemente más pesados que los Kottukachchiya o sus cruzamientos (3.5, 1.9 y 2.1 Kg. para los machos respectivamente). La ventaja del peso al nacimiento inicial de los animales Jamnapari se mantuvo hasta aproximadamente los 4 meses de edad, después de esta fecha los animales híbridos crecieron a un ritmo mayor que las razas puras (a los 6 meses de

edad los animales híbridos fueron 2.5 kg más pesados que los Kottukachchiya). Epstein y Herz (1964) estudiaron el peso al nacimiento de 8 razas (criollas e importadas) en Israel. Los pesos al nacimiento más altos para los machos y embrias fueron 4.0 y 3.70 kg (raza Appenzeller) y los pesos más bajos fueron 2.54 y 2.32 kg respectivamente (para cabras del Negev).

En la parte central de México, Martínez et al. (1988) estudiaron el ritmo de crecimiento de cabritos Anglo-Nubio y Saanen mantenidos bajo confinamiento total.

El peso al nacimiento (3.38 para Saanen y 3.14 kg para Nubia) no fué significativamente diferente entre razas. Sin embargo el ritmo de crecimiento antes del destete fué significativamente mayor que los cabritos Saanen (156 g/día contra 133 g/día).

En el Noreste de México , Montaldo y Juárez (1984) colectaron aproximadamente 4500 datos sobre el peso al nacimiento de varias razas europeas de cabras y sus cruzamientos con cabras criollas. Estos datos indican que los cabritos Alpino, Saanen y Toggenburg fuerón más pesados que los cabritos Nubios. Los pesos más bajos al nacimiento se observaron en los cabritos Granadinos. En

Venezuela, Madrid -Bury et al. (1988) reportaron que los cabritos Criollos por Nubios fueron significativamente ~~más~~ pesados al nacimiento que los criollos por Alpino (2.70 contra 2.52). El peso al nacimiento de los animales nativos fué 2.74 kg. Al destete, los cabritos Criollos por Nubios también fueron significativamente más pesados que los de las otras dos razas.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio.

Los datos utilizados en el presente estudio fueron tomados del Centro de Capacitación y Fomento de Ganado Caprino del Estado de Nuevo León.

Dicho Centro operaba en el Ejido la Ascención, Municipio de Aramberri, N. L., localizado aproximadamente a 260 km al sureste del estado. La altura sobre el nivel del mar es de 2000 m, el tipo de clima según Koppen modificado por García (1973) se puede considerar como BS 1 (h') hx' (e'), la precipitación anual promedio es de 480 mm y una temperatura media anual de 13.7 grados centígrados.

Manejo de los animales.

Las razas incluídas en éste estudio fueron la Nubia, Saanen, Toggenburg, Alpina, Granadina, 3/4 Alpina por 1/4 Criolla (AC) y 3/4 Nubia por 1/4 Criolla (NC). El hato era mantenido en estabulación durante 10 meses del año. A principio de cada año los animales pastoreaban en un matorral

parvifolio inerte durante aproximadamente dos meses, sin suplementación de concentrado. Durante el período de confinamiento, la ración de las cabras consistía de forrajes tales como heno de sorgo y de otros cereales, además de una cantidad limitada de granos.

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

Análisis de los datos.

Este estudio incluye datos de 200 registros de pesos al nacimiento y 176 registros de pesos al mes de edad de los cabritos. Estos registros consideran observaciones a lo largo de cinco años (1982 a 1986). Un modelo lineal usando cuadrados mínimos (Snedecar y Cochran, 1980) se utilizó para detectar los efectos de la raza, año, sexo, tipo de nacimiento, mes de nacimiento y la interacción simple entre éstos factores, sobre el peso al nacimiento, peso al mes de edad y ganancia diaria de peso de los cabritos. La edad y el peso al empadre de las cabras se incluyeron en el análisis como covariable. El modelo estadístico utilizado para los tres rasgos fué el siguiente:

M O D E L O E S T A D I S T I C O

MODELO ESTADISTICO PARA EL PESO AL NACIMIENTO, PESO AL MES Y GANANCIA DE PESO DE LOS CABRITOS.

$$Y_{ijklmn} = u + S_i + T_j (ST)_{ij} + (SA)_{ik} + (SM)_{il} + (SR)_{im} + (TA)_{jk} + (TM)_{jl} + (TR)_{jm} + (AR)_{km} + (MR)_{lm} + b(E_{ijklmn} - \bar{E}) + \bar{P} (P_{ijklmn} - \bar{P}) + e_{ijklmn}$$

DONDE:

Y_{ijklmn} = VALOR OBSERVADO DEL RASGO

u = MEDIA GENERAL PARA EL RASGO

S_i = EFECTO DEL SEXO

T_j = EFECTO DEL TIPO DE NACIMIENTO (J = SENCILLO O MULTIPLE)

A_k = EFECTO DE AÑO DE NACIMIENTO (K = 1 a 5)

M_l = EFECTO DE MES DE NACIMIENTO (l = 1 a 12)

R_m = EFECTO DE RAZA (m = 1 a 7)

E = EDAD DE LA MADRE

\bar{E} = PROMEDIO DE EDAD DE LAS MADRES

P = PESO DE LA MADRE

\bar{P} = PROMEDIO DE PESO DE LA MADRE AL EMPADRE

e_{ijklmn} = ERROR ALEATORIO

+ CUADRO 1.-ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO AL NACIMIENTO,
PESO AL MES, Y GANANCIA DIARIA DE PESO HASTA UN MES DE EDAD
DE CABRITOS.

CUADRADOS MEDIOS

FUENTE	gl	PESO AL NACIMIENTO	PESO AL MES	GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP)
Sexo (S)	1	0.026	0.246	0.0003
Tipo de Nacimiento (TN)	1	2.467 *	5.402*	0.0013
Año (A)(5 años)	4	0.629 *	0.692	0.0011
Mes(M)(12meses)	4	0.471	1.852	0.0011
Raza (R)(7 razas)	6	0.497 *	1.313	0.0011
SxTN	1	0.866 *	3.290	0.0028 *
SxA	4	0.456	0.588	0.0022
SxM	4	0.172	1.747	0.0019
SxR	6	0.165	0.365	0.0005
TNxA	4	0.354	0.369	0.0008
TNxM	4	0.059	0.504	0.0006
TNxR	5	0.108	0.800	0.0008
AxR	16&	0.286	0.947	0.0008
MxR	17&&	0.315	0.963	0.0009
Edad de la cabra	1	0.827	6.680	0.006
Peso de la cabra	1	0.000	4.215	0.000
Error	121	0.196	1.28	0.0009
Total	200			

& gl para peso al mes y GDP = 13 y 13, respectivamente

&& gl para peso al mes y GDP = 13 y 13, respectivamente

* P<.05

CUADRO 2.- MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS Y DE SUS ERRORES ESTANDAR PARA EL PESO AL NACIMIENTO, PESO AL MES Y GDP POR RAZA.

GENOTIPO	N	PESO AL	PESO AL	GANANCIA DIARIA
		NACIMIENTO (kg) (\bar{X} + E.E.)	MES (kg) (\bar{X} + E.E.)	DE PESO (kg) (\bar{X} + E.E.)
\bar{X} general+D.E.	200	2.67 + .11a	5.84 +.31a	.104 + .01a
Alpina F.	13	2.33 + .13a	5.47 +.37a	.112 + .01a
Granadina	26	2.42 + .11a	5.34 +.28a	.100 + .01a
Nubia	53	2.73 + .10b	5.98 +.31a	.100 + .01a
Saanen	20	2.98 + .12b	6.23 +.31a	.111 + .01a
Toggenburg	12	2.78 + .15b	5.66 +.37a	.096 + .01a
3/4 Alpino x 1/4 Criollo	17	2.58 + .15a	5.39 + .36a	.091 + .01a
3/4 Nubia x 1/4 Criollo	59	2.70 + .07b	6.08 + .19a	.113 + .01a

Dentro de cada columna las medias con letras iguales no difieren significativamente. (P <.05)

CUADRO 3.- MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS Y SUS ERRORES STANDARD PARA EL PESO AL NACIMIENTO, PESO AL MES Y GANANCIA DIARIA DE PESO DE CABRITOS, AGRUPADOS POR SEXO Y TIPO DE NACIMIENTO.

EFECTO	N	PESO AL NACIMIENTO (KG) ($\bar{X} + E.E.$)	PESO AL MES (KG) ($\bar{X} + E.E.$)	G D P (KG) ($\bar{X} + E.E.$)
\bar{X} general+D.E.	200	2.65 + .07	5.83 + .21	.112 + .03
SEXO				
macho	93	2.70 + .08	5.84 + .22	.103 + .01
hembra	107	2.57 + .07	5.76 + .20	.110 + .01
TIPO DE NACIMIENTO				
múltiple	76	2.41 + .08	5.21 + .23	.094 + .09
sencillo	124	2.86 + .07	6.28 + .19*	.118 + .01

* p = .05

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 resume en el cuadro 1. La principal fuente de variación para el peso al nacimiento y peso a un mes de edad fué el tipo de nacimiento. Otras fuentes importantes de variación para el peso al nacimiento fué el año, la raza y la interacción sexo por tipo de nacimiento.

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 comparados con los cabritos de las otras razas ($P < .05$). Los cabritos Saanen fueron los más pesados al nacimiento mientras que los Alpinos y Granadinos fueron los más livianos. Los cabritos Saanen y Nubios y Nubios por Criollos fueron más pesados al mes de edad comparados con el resto de las razas, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre 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 machos se presentan en el cuadro 3. Los cabritos machos fueron ligeramente más pesados que las hembras al nacimiento y a un mes de edad, aunque éstas diferencias no fueron significativas. El tipo de nacimiento fué el factor que más contribuyó a la variación en el peso al nacimiento y a un mes de edad. Los cabritos provenientes de partos sencillos fueron significativamente más pesados que los cabritos de partos múltiples ($P < .05$).

El análisis de varianza (Cuadro 1), indica que el efecto del año fué significativo sólo para el peso al nacimiento, sin embargo, no se encontraron efectos significativos para el mes de nacimiento de los cabritos. Todas las interacciones de primer orden, excepto sexo por tipo de nacimiento no fueron significativas ($P > .05$).

DISCUSION

En relación al promedio total 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 promedio de ritmo de crecimiento de los cabritos hasta el primer mes de edad fué con relación a la media, de 109%, 97%, 97%, 108%, 88%, 88%, y 110% respectivamente. Por lo tanto los cabritos Saanen fueron los más pesados al nacimiento y al mes de edad. 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 los de las razas Alpina, Toggenburg, Granadino, Nubio, Alpino por Criollo y Nubio por Criollo fué de más de 0.5 kg. y ésta diferencia es de importancia práctica.

El ritmo de crecimiento a un mes de edad de los cabritos Toggenburg (88% con relación a la media) fué restringido en relación a su peso al nacimiento (113% con relación a la media). En los cabritos Alpino ocurrió lo contrario pues éstos fueron los más livianos al momento del nacimiento, sin embargo, su ritmo de crecimiento fué uno de los más altos comparados con el resto de la razas. El ambiente maternal desde el nacimiento hasta un mes de edad puede haber sido la causa de ésta respuesta.

Los cabritos Alpinos y Granadinos tuvieron los pesos más bajos al nacimiento, los cabritos Alpinos por Criollo presentaron también un peso al nacimiento reducido y su ritmo de crecimiento fué el más bajo entre todas las razas.

Datos de Madrid-Bury et al. (1982) en Venezuela también indican que los cabritos Criollos por Alpino tuvieron menores pesos al nacimiento y un bajo ritmo de crecimiento comparados con los cabritos Nubios por Criollos 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 dado que sus datos indican que el peso al nacimiento de los cabritos Granadinos fueron los más bajos comparados con las razas similares a las que se usaron en el presente estudio. Estos autores, sin embargo, 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 mostró ninguna influencia sobre los rasgos estudiados, aunque la media de los machos fué marginalmente mayor que la de las hembras para el peso al nacimiento y peso a un mes de edad. Existe abundante información en la literatura al respecto y se reconoce que generalmente los machos tienden a ser más pesados y a crecer más rápidamente que las hembras (Moulick y Syrstad, 1970;

Mishra et al., 1985; Singh, 1973; Naik et al., 1985; García y Rankin, 1988; Ulloa et al., 1988). La diferencia entre sexos probablemente no fué detectada en el presente estudio debido a la gran variación en el peso corporal de los cabritos, la cual resultó por la diversa constitución genética de los mismos (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 éste estudio los cabritos provenientes de partos sencillos fueron 19% más pesados que los cabritos provenientes de partos múltiples y 21% más pesados al mes de edad. El ritmo de crecimiento de los cabritos de partos sencillos fué también 25% superior que el ritmo de crecimiento de cabritos de preñeces múltiples, aunque ésta última diferencia no fué 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, 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 hato se practicó un mestizaje mejorante continuo. Para los rasgos considerados en éste estudio diferencias significativas han sido también reportadas por

Naik et al., 1985; Singh et al., 1975; Singh, et al., 1977. Las cabras criollas y puras en el Norte de México se mantienen principalmente para producción de carne, entonces aparte de la prolificidad y la sobrevivencia, el peso al nacimiento y el ritmo de crecimiento serian rasgos de suma importancia.

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 éstos factores tuvo influencia sobre el ritmo de crecimiento de los animales.

Los cabritos Nubios, Saanen y Toggenburg fueron significativamente mas pesados que los Alpinos y los Granadinos pero éstas 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.

Para el mejoramiento de las cabras nativas y consecuentemente la elevación de la productividad de los hatos en el Norte de México pareciera entonces que la raza Nubia sería preferida a la Alpina dado que las primeras produjeron heterósis en todos los rasgos estudiados.

RESUMEN

Doscientos registros de peso al nacimiento y 176 registros de peso al mes de cabritos de diversas razas, colectados durante un período de 5 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 fué 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; $P < .05$). El efecto del año fué significativo sólo para el peso al nacimiento ($P < .05$). Todas las interacciones de primer orden, excepto sexo por tipo de nacimiento no fueron significativas ($P > .05$). Los cabritos Nubios, Saanen, Toggenburg y Nubio por Criollo fueron significativamente más pesados al nacimiento que los cabritos Alpinos, Granadinos y Alpinos por Criollo ($P < .05$), sin embargo la superioridad en el peso al nacimiento de las razas antes mencionadas no se reflejó en el peso al mes ni en la ganancia diaria de peso.

LITERATURA CITADA

- Buvanendran, V., E.F.A. Jalatge, H.K. Arigaratne and S.S. Sangarandeniya 1974. A note on comparative growth rates of Jamnari, South Indian goats and their crosses. Ceylon Vet. J 22: 14-15
- Epstein, H. and 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 and 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
- García, E. 1973 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2a. Ed. Instituto de Geografía. U. N. A. M. México.
- García J. and B.J. Rankin 1988. Factores que afectan el peso al nacer de cabritos Nubios bajo condiciones de semiconfinamiento. Cong. Int. Prod. Caprina Oct 11-14. Torreón, México p A15-A18.

Madrid-Bury, N., C. González-Stagnaro and I. Figueroa 1982.
Birth weight and growth pattern of Native
Nubian and Alpine crossbreed goat kids.
Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and
Disease. Tucson, Arizona, Jan. 10 - 15, p
543.

Martinez L., R. Sahagún and R. Barretero. 1988.
Crecimiento hasta el destete en dos razas
de caprinos en el Noreste de Jalisco. Cong.
Int. Prod. Capr. Octubre 11 -14. Torreón,
Coahuila. México. p A37 -A40

Mavrogenis, A.P., A. Constantinou and 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, and 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, Brasil. p 1320

- Mishra, R.K., D. Singh and R. P. Jain. 1985. Factors affecting pre-weaning growth of kids and lactation performance of their dams. Indian J. Anim. Sci. 55: 211 -212.
- Montaldo H. and A. Juárez. 1984. Resultados de cruzamientos y diferencias entre razas caprinas en México. Algunas perspectivas. I Reunión Nacional sobre caprinocultura. Sep. 20-22 U.A.A.A.N. Saltillo, México. p 2-6.
- Moullick, S.K. and O. Syrstad. 1970 Genetic and environmental causes of variation in birth weight of Black Bengal goats. J. Agric. Sci. 74:409-414
- Nagpal, S. and D. S. Chawla. 1985. Nongenetic factors affecting body weights in crossbred goats. Indian J. Anim. Sci. 55:203-207
- Naik, P. K., B. N. Patro and P. K. Mishra. 1985. Some factors affecting the body weight at different ages in Ganjam goats. Indian J. Anim. Sci. 55:213-214.

- Ribeiro, M. N. and E. S. Santos. 1987. Genetic and enviromental factors affecting the perfomance of exotic goats from birth to weaning. Proc IV Int. Conf. on goats. Brasilia, Brasil March 8-13 P 1334.
- Rodriguez. A., W. H. Sousa and E. A. Pereira. 1987. Breed and sex influences on Kidding weight and weaning in goats. Proc. IV Int. Conf. on goats. Brasilia, Brasil. March 8-13 P 1333.
- Ruvuna, F., T. C. Cartwright, M. A. Okeyo, H.D Blackburn and S. Chema. 1987. Characterization of indigenuos goats of Kenya for dual purpose potential Pre and Postweaning growth. Proc. IV Int. Conf. on goats, Brasilia, Brasil. March 8-13 P 1313.
- Singh, A. M. C. Yadav and D. P. S. Sengar. 1984. Factors affecting the body weight of Jamnapari and Barbari kids. Indian J. Anim.Sci. 54: 1001-1003.
- 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 and B. Prasad. 1977. A study on birth weight of pure and cross-bred kids. Indian J. Anim Sci. 47: 592-594
- Singh, B., D. S. Balaine, R. B. Singh and S. S. Rathi. 1975. Studies on birth weight, sex ratio and incidence of singles, twin and triplets in Beetal goats and Its crosses with exotic breeds. Indian J. Anim. Prod. 6: 37-40
- Snedecar, G. W. and W. C. Cochran. 1980. Statistical methods. 7a ed. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa. U. S. A.
- 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. Oct. 11-14 Torreón, México. pA22-A24

