

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



Efectos Genéticos y no Genéticos sobre el Peso al Nacimiento y Peso a los 25 días de Edad de Cabritos Mantenidos en Estabulación en Tlahualilo, Durango.

Por:

JOSÉ NICANOR GARCÍA HERNÁNDEZ

TESIS

Presentada como Requisito parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Septiembre de 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

**EFFECTOS GENÉTICOS Y NO GENÉTICOS SOBRE EL PESO AL
NACIMIENTO Y PESO A LOS 25 DÍAS DE EDAD DE CABRITOS
MANTENIDOS EN ESTABULACIÓN EN TLAHUALILO,
DURANGO.**

POR:
JOSÉ NICANOR GARCÍA HERNÁNDEZ

TESIS

Que Somete a la Consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para
obtener el título de

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Tesis

Asesor Principal

Dr. Miguel Mellado Bosque

Sinodal

Sinodal

Ing. M.C. Lorenzo Suarez García

Ing. Luis Pérez Romero

El Coordinador de la División de Ciencia Animal

Dr. Carlos de Luna Villarreal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Septiembre de 1998

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la existencia y darme la oportunidad de realizarme como ser humano y como profesionalista.

A mi Alma Mater por alojarme y darme todo a cambio de un estudio y una profesión.

Al Dr. Miguel Mellado Bosque que gracias a su colaboración y ayuda, así como la paciencia que tuvo en la espera de la culminación del presente trabajo ya que sin ello no hubiera sido posible realizarse.

Al Ing. Lorenzo Suarez G. por ser parte importante en mi formación profesional así como por todo el apoyo brindado de forma desinteresada que permitió la culminación de este trabajo.

Al Ing. Luis Pérez R. por todo el apoyo y parte de sus conocimientos brindados durante la carrera y su colaboración en la elaboración del presente trabajo.

A todos y cada uno de los profesores que aportaron sus conocimientos y su tiempo para que me formara profesionalmente.

Gracias por todo.

DEDICATORIAS

A mi madre:

Elia Hernández Sánchez.

Por todo su apoyo sincero e incondicional, por haber depositado toda su confianza en mí, por guiarme en el buen camino de la honradez y el estudio, por los grandes sacrificios que implicaron para ella mi formación profesional, y más que nada por haberme dado la existencia.

A mi padre:

Taurino García Ramos

Por haberme dado la vida; con gran respeto y cariño.

A mis hermanos:

Rosa	Adiel	Dina
Eloisa	Miriam	Eliazar
Braulio	Leticia	Taurino

Que siempre me apoyaron, más que económica, moralmente, por haber confiado en mí, por el gran ejemplo de estudio y de trabajo que me han dado, y haberse preocupado en todo momento por mí y mi educación ya que sin ellos, este sueño no hubiera podido realizarse. Estoy eternamente agradecido y orgulloso de ellos.

A mi cuñado:

Crisóforo García Melo.

Por su sincero y desinteresado apoyo, formando parte importante en mi carrera profesional.

A mis sobrinos:

Por alentarme a seguir adelante con ese gran respeto que siempre me han demostrado.

A la Familia García Medina:

Por la amistad, la confianza, el respeto y el cariño que me brindaron durante mis estudios, preocupándose por mí, así como por el gran interés que mostraron en ayudarme sin pedir nada a cambio; ya que nunca podré pagarles todo lo que hicieron por mí.

A mis amigos:

Cordero, Gabriel, Ramiro, Isaí, L. Alberto, Rubén, Antonio y L. Fernando, por los momentos buenos y malos que pasamos juntos como estudiantes. A Benjamín, Eduardo, Ecsar, Miguel A. Segura y M.A. Olivares, y Alonso por brindarme su amistad sincera y apoyarme a estudiar cuando fue necesario, así como por aportar su ayuda en la elaboración de este trabajo; en general a todos mis compañeros de generación de la 2ª sección de Zootecnia.

A todos y cada uno de ellos.

INDICE DE CONTENIDO

	PÁGINA
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
HIPOTESIS.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	10
ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	11
RESULTADOS.....	13
PESO AL NACIMIENTO.....	13
PESO A LOS 25 DÍAS.....	18
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES.....	27

RESUMEN.....	29
LITERATURA CITADA.....	31

INDICE DE CUADROS

No.	PÁGINA
1	VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO Y SU ANÁLISIS DE VARIANZA.....13
2	PESO AL NACIMIENTO (MEDIA DE CUADRADOS MÍNIMOS) DE CINCO DIFERENTES RAZAS DECABRITOS BAJO CONDICIONES DE ESTABULA- CION.....14
3	MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS PARA PESO AL NACIMIENTO DE CABRITOS EN DIFERENTES AÑOS EN TLAHUALILO, DURANGO.....15
4	PESO AL NACIMIENTO EN DOS TIPOD DE PARTOS (SENCILLOS Y MULTIPLES).....15
5	EFECTO DEL SEXO DE LA CRÍA SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO DE LOS CABRITOS (MEDIA DE CUA – DRADOS MINIMOS).....16
6	MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS PARA PESO AL NACIMIENTO EN FUNCION DEL NUMERO DE PARTO DE LA CABRA.....17
7	ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLES CON IN- CIDENCIA SOBRE EL PESO A LOS 25 DÍAS DE EDAD DE CABRITOS MANTENIDOS EN ESTABULACION.....18
8	MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS PARA PESO A LOS 25 DÍAS DE EDAD EN FUNCION DEL NUMERO DE PARTO DE LAS CABRAS.....19

- 9 COMPORTAMIENTO DEL PESO A LOS 25 DÍAS DE EDAD DE LOS CABRITOS (MEDIA DE CUADRADOS MINIMOS) EN FUNCION DEL MES DE NACIMIENTO...20
- 10 PESO A LOS 25 DÍAS (MEDIA DE CUADRADOS MINIMOS) PARA DIFERENTES RAZAS DE CABRAS.....21
- 11 MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS PARA PESO A LOS 25 DÍAS DE EDAD EN FUNCION DE LAS HEMBRAS CON PARTOS SENCILLOS O MULTIPLES.....21
- 12 MEDIAS DE CUADRADOS MINIMOS PARA PESO A LOS 25 DÍAS EN FUNCION DEL SEXO DE LA CRÍA.....22

INTRODUCCIÓN

En México, la explotación de la cabra es una actividad de origen remoto. Esta especie fue importada al continente por los españoles y existen indicios de que en tiempos de la colonia existían grupos de indígenas que ya contaban con hatos de más de 250 animales. Es posible que estos grupos consumieran la leche de cabra puesto que la de bovino no estaba disponible (De la Fuente, 1982).

En la actualidad el ganado caprino se concentra en áreas donde predomina la pobreza y en consecuencia la desnutrición de las personas. Por lo anterior, buena parte del campesinado tiene a la cabra como una fuente de subsistencia (Castruita, 1985), la cual en el norte de nuestro país se orienta a la producción de cabritos, además de otros productos y subproductos de esta especie (S.A.G.D.R., 1995).

La Comarca Lagunera, lugar donde está enclavada la explotación bajo estudio, es una región agrícola y ganadera que comprende cinco municipios del estado de Coahuila y 10 de Durango. Tiene una extensión de 4637 km cuadrados y una población de caprinos del orden de 550 mil cabezas, lo que la sitúa como una de las zonas caprinas más importantes del país. No obstante lo anterior, la explotación del hato regional se da fundamentalmente en terrenos marginales, utilizando para la alimentación

complementaria de los animales esquilmos (residuos) de cultivos provenientes de las áreas de riego.

Las tasas de pariciones y prolificidad de las cabras tienen una influencia muy significativa sobre la eficiencia reproductiva de los hatos en general (Riera, 1982), interviniendo directamente algunos factores medio ambientales sobre esta eficiencia. De estos factores, la alimentación previa y durante la concepción así como la ingestión de nutrientes durante la gestación es determinante para alcanzar óptimas tasas reproductivas (McDowel, 1977).

El potencial para la utilización de las razas mejoradas que han sido importadas al país depende en gran medida de su eficiencia reproductiva. De la facilidad de estas razas para reproducirse depende el éxito de programas de mejoramiento genético con cabras lecheras. La posibilidad de evaluar la eficiencia reproductiva de las razas importadas al país junto con los animales criollos, permite considerar otro aspecto importante de la eficiencia reproductiva, la adaptación que los animales considerados como nativos poseen (Steinbach, 1988), y puede dictar los esquemas de mejoramiento genético, o bien los cambios en el manejo que se requieran efectuar para la optimización en el uso de estas razas.

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 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 (Mellado, 1989).

OBJETIVOS

Determinar el efecto del año, época de nacimiento, raza, tipo de parto, sexo y número de parto de las cabras sobre el peso al nacimiento y peso a los 25 días de edad de cabritos de diversas razas mantenidos en estabulación en una zona de temperaturas extremas.

HIPÓTESIS

El peso al nacimiento y el peso a los 25 días de edad de los cabritos es afectado por algunos factores como son: raza, mes de parto, año de parto, tipo de parto, sexo del animal y el número de parto de la madre.

REVISION DE LITERATURA

Aunque el ritmo de crecimiento de 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. Aún en condiciones de uniforme manejo y alimentación, la época de nacimiento o el año significativamente alteran el crecimiento de los cabritos (Moulick y Syrstad, 1970; Mavrogenis, 1984; Naik, 1985; Nagpal y Chawla, 1985; Meza et al., 1987).

Diferentes estudios con diversas razas de cabras 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 (Mirsha et al., 1985; Singh, 1973; Ribeiro y Santos, 1987; García y Rankin, 1988; Wilson, 1986).

Otros 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, 1977; Guha, 1968; Moulick y Syrstad, 1970).

Referente al efecto de la raza sobre el peso al nacimiento y el 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).

En un estudio realizado sobre efectos del año, periodo de nacimiento, forma de crianza y edad de la madre sobre el peso al nacimiento y la tasa de crecimiento del cabrito en cinco razas caprinas, los resultados muestran que el año tuvo un marcado efecto sobre el peso al nacer, el peso al destete y la ganancia diaria de peso en las cinco razas estudiadas. Algunos autores atribuyen este hecho a las variaciones de las condiciones climáticas y de manejo que se presentan entre años, lo que ocasiona variaciones en el crecimiento (Mavrogenis et al., 1984).

El periodo de nacimiento afectó significativamente el peso del cabrito al nacer en las razas Granadina y Alpina. En las dos razas el peso al nacimiento se incrementó conforme avanzó la estación de parto, para después disminuir a finales de la estación. Es probable que esta respuesta se deba a variaciones en las condiciones climáticas y de alimentación que pudieron prevalecer durante la gestación. El efecto del calor como una condición climática ha sido señalado por algunos trabajos por su influencia en el peso al nacer y es probable que también haya repercutido en el estudio mencionado (Jagtap et al., 1990; Ocfemia et al., 1993).

El período de nacimiento también influyó significativamente sobre el peso al destete y la ganancia diaria de peso en todas las razas, con excepción de la raza Toggenburg. Los promedios de peso al destete y la ganancia diaria de peso tendieron a disminuir conforme avanzó el período de partos (estación más cálida), lo que sugiere la influencia de esta condición ambiental sobre el peso al nacimiento de los cabritos. El efecto del calor sobre la producción de leche de la madre y sobre el crecimiento del cabrito ha sido señalado en diversos estudios (Brown et al., 1988).

En resultados derivados de un estudio realizado sobre el comportamiento reproductivo en cabras de las razas Granadina, Anglo Nubia, Alpina, Saanen y Toggenburg, bajo condiciones de estabulación, el año mostró influencia significativa sobre el número de crías por camada al nacimiento en las razas Nubia y Alpina. Así mismo, esta variable independiente afectó a todas las razas en los pesos de la camada al nacimiento y al destete, así como el número de crías destetadas. El período de nacimiento afectó tanto el número de crías y el peso de la camada al nacimiento en las razas Alpina y Saanen como el peso y tamaño de camada al destete en todas las razas. El efecto del año y el período de nacimiento sobre estos parámetros es referido por diversos estudios (Mavrogenis y et al., 1984; Ratter et al., 1994; Singh et al., 1994), en los cuales se indica que las variaciones en la alimentación y en la temperatura ambiental son los principales factores que influyen en la sobrevivencia y crecimiento de la cría. En las cinco razas, el número de cabritos y el peso de camada al destete fue disminuyendo conforme avanzó el período de pariciones. Esta

respuesta puede estar relacionada con el aumento de la temperatura ambiental, lo cual también ocurrió conforme avanzó este período. Las condiciones ambientales han sido señaladas como un factor que incide en la sobrevivencia y el crecimiento de los cabritos (Mavrogenis et al., 1984; Rattner et al., 1994).

La raza Granadina aunque inicia con el menor peso y menor número de crías al nacimiento y al destete, en general conforme incrementa la edad de la madre, tiende a mostrar el mayor pesos y número de crías por camada con relación a las otras razas. Lo anterior sugiere que esta raza alcanza la madurez sexual a una edad más tardía, y que puede guardar relación con una mayor adaptación a las condiciones del ambiente.

En un estudio llevado a cabo en el Centro de Cría Caprino de Tlahualilo Durango con 5,678 registros de cabritos recopilados de 1984 a 1990, se estudiaron los efectos del año, período de nacimiento, forma de crianza y edad de la madre sobre el peso al nacimiento y la tasa de crecimiento del cabrito en cinco razas caprinas. Los resultados muestran que el año tuvo un afecto sobre el peso al nacer, el peso al destete y la ganancia diaria de peso en las cinco razas del estudio (Perez et al., 1997).

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

La información utilizada procede del Centro de Cría Caprino de Tlahualilo, Durango. El centro está localizado al norte de México con coordenadas de 26°06'15" N y 103°26'15" O, a una altitud de 1,902 msnm. La temperatura media anual es de 21.1°C y la precipitación es de 186 mm por año, presentándose ésta entre junio y octubre. El clima es extremoso, el mes más frío es en enero con una media de 28°C (García, 1973).

El manejo del rebaño se lleva a cabo en estabulación libre con un área que oscila entre los 2 y 10 metros cuadrados por cabra adulta. La alimentación de las hembras en el período previo al parto depende del nivel de producción. Las cabras secas consumen aproximadamente 5 kg de alfalfa verde picada, 1.5 kg de ensilaje de sorgo y 100 g de melaza de caña. La alimentación de las cabras en los 30 días previos al parto es heno de alfalfa (1.5 kg), ensilaje de sorgo (2 kg) y grano de sorgo molido (0.4 kg) por día. Todas las hembras disponen de agua, sales minerales balanceadas y sal común *ad libitum*.

Análisis de los datos.

Se utilizaron los datos de 2678 registros de partos de cabras de 5 razas. De estos registros se consideró el año de parto, en donde se analizaron los registros de seis años consecutivos, de 1988 a 1993. Se consideró además la época de nacimiento, en donde se toman en cuenta ocho meses del año, que son en los que normalmente las cabras paren en esta región. Las razas incluidas en el estudio son las existentes en el Centro de cría caprino, además de ser éstas las que tienen la mayor distribución en la región de estudio. Se consideró también el tipo de parto, aquí se analiza a este factor como sencillo o múltiple. Variables adicionales estudiadas fueron el sexo de las crías y el número de partos de las cabras. Las variables anteriores se analizaron para ver su efecto sobre el peso al nacimiento y peso a los 25 días de edad de los cabritos. Estas dos últimas variables se consideraron como variables dependientes en un modelo lineal, incluyéndose el resto de las variables anotadas como variables independientes. Para todos los análisis se consideraron medias de mínimos cuadrados.

RESULTADOS

Peso al nacimiento

En el cuadro 1 se presentan algunas variables que afectaron de manera significativa el peso al nacimiento de los cabritos. El tipo de parto fue la variable que tuvo mayor influencia sobre dicho peso, seguida del sexo de la cría y en tercer lugar la raza de los cabritos. Sorpresivamente el mes de parto no tuvo efecto significativo sobre el peso al nacimiento de los cabritos.

Cuadro 1. Variables incluidas en el estudio y su análisis de varianza.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F	P > F
Raza	4	24.02	91.14	0.0001
Mes de Parto	7	0.23	0.88	0.5211
Año	5	3.52	13.38	0.0001
Tipo de Parto	1	99.60	377.87	0.0001
Sexo	1	50.90	193.11	0.0001
No. de Parto	7	1.29	4.92	0.0001

En el cuadro 2 se presenta el efecto de la raza sobre el peso al nacimiento de los cabritos. Se observó un mayor peso al nacer en los cabritos de las raza Alpina y Toggenburg, mientras que los cabritos de la raza Granadina resultaron los más livianos.

Cuadro 2. Peso al nacimiento (media de cuadrados mínimos) de cinco diferentes razas de cabritos bajo condiciones de estabulación.

RAZA	n	PESO AL NACIMIENTO	ERROR ESTANDAR
Toggenburg	397	3.29 a	0.04
Nubia	242	3.07 b	0.05
Híbrida	1024	3.21 c	0.03
Granadina	537	2.71 d	0.03
Alpina	497	3.42 c	0.03

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P < 0.01$).

En el cuadro 3 se muestra el efecto del año sobre el peso al nacimiento de los cabritos. El promedio más alto de peso al nacimiento se presentó en 1989, posiblemente a que en este año las condiciones climáticas y nutricionales fueron más favorables para una óptima producción.

Cuadro 3. Medias de cuadrados mínimos para peso al nacimiento de cabritos en diferentes años en Tlahualilo, Durango.

AÑO	n	PESO AL NACIMIENTO	ERROR ESTANDAR
1988	257	3.17 a	0.04
1989	357	3.33 b	0.03
1990	369	3.04 cd	0.04
1991	330	3.06 dc	0.04
1992	631	3.08 de	0.03
1993	747	3.16 a	0.03

Medias seguidas de letras distintas difieren ($p < 0.01$).

El cuadro 4 muestra el efecto que tuvo el tipo de parto (sencillo o múltiple) sobre el peso al nacimiento en los cabritos. Estos datos muestran que en los cabritos de partos sencillos se presentaron los pesos más altos al nacer.

Cuadro 4. Peso al nacimiento en dos tipos de partos (sencillo y múltiple).

TIPO DE PARTO	n	PESO AL NACIMIENTO	ERROR ESTANDAR
Sencillo	708	3.36 a	0.02
Múltiple	1986	2.90 b	0.02

Medias con letras distintas son diferentes ($P < 0.01$).

En el cuadro 5 se presenta la influencia que tuvo el sexo de las crías sobre su peso al nacimiento, en donde se observa que los machos fueron significativamente ($P<0.01$) más pesados al nacimiento que las hembras.

Cuadro 5. Efecto del sexo de la cría sobre el peso al nacimiento de los cabritos (media de cuadrados mínimo).

SEXO	n	PESO AL NACIMIENTO	ERROR ESTANDAR
Macho	1393	3.27 a	0.02
Hembra	1293	2.99 b	0.02

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P<0.01$).

El cuadro 6 muestra el efecto del número de partos de la madre sobre el peso al nacimiento de los cabritos. Se observa que en cabras primerizas así como en las cabras de más de 8 partos el peso al nacimiento fue significativamente ($P<0.01$) más bajo que las cabras entre 2 y 7 partos.

Cuadro 6. Media de cuadrados mínimos para peso al nacimiento en función el número de parto de la cabra.

NUMERO DE PARTO	n	PESO AL NACIMIENTO	ERROR ESTANDAR
1	629	3.04 a	0.02
2	647	3.18 bc	0.02
3	453	3.19 cfb	0.03
4	293	3.21 dc	0.03
5	279	3.13 e	0.04
6	183	3.17 fbcd	0.04
7	97	3.08 ag	0.06
≥ 8	114	3.09 adeg	0.05

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P < 0.01$).

Peso a los 25 días

El cuadro 7 se muestran las variables que afectaron de manera significativa el peso a los 25 días de los cabritos en este estudio. Se observa que el tipo de parto (sencillo o doble) fue la variable que más influyó en el peso a los 25 días de edad, seguida del sexo de la cría.

Cuadro 7. Análisis de varianza de las variables con incidencia sobre el peso
a los 25 días de edad de cabritos mantenidos en estabulación.

FUENTE DE VARIACION	G . L .	CUADRADO MEDIO	F	P > F
No. de parto	7	2.90	1.29	0.2519
Mes de parto	7	29.95	13.31	0.0001
Raza	4	92.99	41.32	0.0001
Tipo de parto	1	638.54	238.70	0.0001
Sexo	1	238.60	106.06	0.0001
Año	5	111.76	49.66	0.0001

En el cuadro 8 se muestra el efecto del número de partos de las cabras sobre el peso a los 25 días de edad de los cabritos, presentándose los pesos más reducidos ($P < 0.01$) en las cabras primerizas y en cabras mayores de 8 años.

Cuadro 8. Medias de cuadrados mínimos para peso a los 25 días
en función del número de partos de las cabras.

NUMERO DE PARTO	n	PESO A LOS 25 DIAS	ERROR ESTANDAR
1	533	7.14 a	0.08
2	557	7.16 b	0.08
3	389	7.27 ab	0.09
4	255	7.34 bc	0.11
5	253	7.25 d	0.11
6	168	7.15 bde	0.13
7	89	6.91 df	0.17
> 8	90	6.99 a	0.18

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P < 0.01$).

En el cuadro 9 se muestra el efecto del mes de nacimiento sobre el peso a los 25 días de edad en cabritos, en donde se observa una disminución en el peso a los 25 días de edad en los meses de diciembre y enero, presentando una variación en el mes de febrero y marzo; y un aumento para los meses de abril, mayo, octubre y noviembre.

Cuadro 9. Comportamiento del peso a los 25 días de edad de los cabritos (media de cuadrados mínimos) en función del mes de nacimiento.

MES DE PARTO	n	PESO A LOS 25 DIAS	ERROR ESTANDAR
Enero	519	6.70 a	0.08
Febrero	726	7.04 b	0.08
Marzo	441	6.89 c	0.09
Abril	143	7.21 d	0.14
Mayo	51	7.72 e	0.22
Octubre	78	7.33 c	0.19
Noviembre	158	7.82 g	0.15
Diciembre	212	6.51 a	0.12

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P < 0.01$).

En el cuadro 10 se muestra el efecto de la raza sobre el peso a los 25 días de edad de los cabritos. Se observó un menor peso en los cabritos Granadinos y Nubios, así como pesos más altos para los cabritos de las razas Alpina, Toggenburg e Híbrida, a los 25 días.

Cuadro 10. Peso a los 25 días (media de cuadrados mínimos) para diferentes razas de cabras.

RAZA	n	PESO A LOS 25 DIAS	ERROR ESTANDAR
Toggenburg	297	7.42 a	0.11
Nubia	206	6.96 b	0.14
Híbrida	932	7.49 ae	0.08
Granadina	445	6.21 c	0.09
Alpina	453	7.67 de	0.09

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P < 0.01$).

En el cuadro 11 se muestra el efecto del tipo de parto (sencillo o múltiple) sobre el peso a los 25 días de edad, en donde los cabritos de partos sencillos presentaron un mayor peso ($P < 0.01$) que los cabritos provenientes de partos múltiples.

Cuadro 11. Medias de cuadrados mínimos para peso a los 25 días de edad en función de las hembras con partos sencillos o múltiples.

TIPO DE PARTO	n	PESO A LOS 25 DIAS	ERROR ESTANDAR
Sencillo	29	7.77 a	0.08
Doble	1703	6.53 b	0.06

Medias seguidas por letras distintas difieren ($P < 0.01$).

En el cuadro 12 se muestra el efecto que tiene el sexo de la cría sobre el peso a los 25 días de edad de los cabritos. Los resultados indican que los machos fueron más pesados ($P<0.01$) que las hembras a los 25 días de edad.

Cuadro 12. Medias de cuadrados mínimos para peso a los 25 días en función del sexo de la cría destetada.

SEXO	n	PESO A LOS 25 DIAS	ERROR ESTANDAR
Macho	1212	7.47 a	0.07
Hembra	1112	6.83 b	0.07

Medias seguidas de letras distintas difieren ($P<0.01$).

DISCUSION

El peso al nacimiento de los cabritos se vio afectado por la raza de éstos, presentándose un mayor peso en la raza Alpina. Lo anterior se debió posiblemente al hecho de que esta raza se ha adaptado a las condiciones climáticas extremas características del área donde se llevó a cabo el estudio. Algunos estudios realizados con otras razas (Alpina, Saanen y Nubia y Toggenburg), han reportado poca o ninguna diferencia entre ellas respecto al peso al nacimiento (Sousa et al., 1987). Los pesos más livianos al nacimiento se presentaron en las crías de las cabras Granadinas. Por su corpulencia estos animales producen crías más livianas, en comparación con las crías de las razas Alpinas y Toggenburg.

El efecto del año sobre el peso al nacimiento fue significativo. Lo anterior sugiere que el tipo de manejo, alimentación y temperatura ambiental fueron muy variados año con año, lo que seguramente afectó el desarrollo fetal de los cabritos. Lo anterior se tradujo en pesos al nacimiento diferentes entre años. Los datos del presente estudio coinciden con un estudio realizado (Mavrogenis et al., 1984), en donde el año tuvo efecto sobre el peso al nacer y el peso al destete en cinco razas del estudio, atribuyendo este hecho a las variaciones en las condiciones climáticas y de manejo que se presentan entre años, lo que ocasiona variaciones en la producción de leche de las cabras y por consiguiente en el crecimiento de los cabritos. Respecto al tipo de parto de las cabras, los cabritos de partos simples mostraron mayor peso al nacimiento que los

provenientes de partos múltiples, coincidiendo esto con los hallazgos de muchos otros autores (Mavrogenis et al., 1984; Sánchez et al. 1995, entre otros). Lo anterior se debe a que un solo cabrito puede aprovechar al máximo los nutrientes aportados por la madre durante la gestación sin tener que compartirlos con otro feto. Además, la gestación de los cabritos de partos múltiple es menos prolongada que los cabritos de gestación sencilla.

Referente al sexo de la cría, los machos nacieron más pesados que las hembras, lo cuál se presenta generalmente en todas las especies de animales. Lo anterior se debe posiblemente a las diferencias que existen entre sexos en cuanto a su constitución genética, y por lo tanto en su conformación corporal. Estos datos coinciden con estudios en diversas razas de cabras y en ambientes muy distintos, en donde indican que, en general, los cabritos machos tienden a ser más pesados que las hembras a la misma edad (Mishra et al., 1985; Singh, 1973; Ribeiro y Santos, 1987; García y Rankin, 1988; Wilson, 1986).

El peso al nacimiento se incrementó conforme aumentaba el número de partos de las cabras, en consecuencia los pesos más altos al nacimiento los tuvieron los cabritos de madres que tenían de dos a seis partos, mientras que los pesos más livianos fueron para los cabritos de cabras primerizas y las de más de siete partos. El efecto del número de partos de las cabras sobre el peso al nacimiento de los cabritos puede estar relacionado con la mejor condición corporal de las cabras adultas, pero no viejas (Malik et al. 1986).

De igual forma ocurrió para el peso a los 25 días de edad en donde los pesos se mantuvieron proporcionalmente con respecto a los pesos de nacimiento, esto es, los cabritos Alpinos siguieron siendo más pesados, mientras que los cabritos Granadinos resultaron los más livianos a los 25 días. Esto nuevamente sugiere que bajo las condiciones de intenso calor de esta región, las cabras Alpinas presentaron mejor adaptación, lo que les permitió tener mayores tasas de crecimiento, además de ser corporalmente más grandes, siendo esto una característica propia de la raza.

CONCLUSIONES

Los cabritos de las razas Alpina y Toggenburg parecen tener una mayor adaptación a las temperaturas extremas por ser animales de mayor talla (edad adulta) que las demás cabras estudiadas, obtuvieron pesos al nacimiento y 25 días de edad más altos que las cabras Nubias y Granadinas.

El año de nacimiento de los cabritos afectó al peso al nacimiento lo que indica que las condiciones ambientales y nutricionales para cada año fueron muy variables.

Los cabritos provenientes de partos sencillos fueron más pesados que los provenientes de partos múltiples. Así mismo, el sexo de la cría mostró un gran impacto en los pesos al nacer, siendo los machos 8.5% más pesados que las hembras.

La mayor productividad de las cabras se presenta entre el segundo y séptimo parto, pues tanto las cabras jóvenes (1 parto) como las viejas (>8 partos) produjeron las crías más livianas al parto y a los 25 días de edad.

Los cabrito de partos sencillos fueron más pesados al nacimiento y a los 25 días de edad, en comparación con cabritos provenientes de partos múltiples.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Cría Caprino de Tlahualilo, Durango. El objetivo fue determinar el efecto de la raza, mes de parto, año, tipo de parto, sexo, número de parto, sobre el peso al nacimiento y peso a los 25 días de edad en cabritos mantenidos en estabulación. Las razas que lograron mayor peso al nacimiento para este caso fueron la raza Alpina y Toggenburg ($P<0.01$); (3.42 y 3.29 kg respectivamente), mientras que los cabritos de la raza Granadina resultaron los más livianos (2.71 kg). Tanto los cabritos Alpinos como los Granadinos presentaron los pesos más altos y más bajos a los 25 días ($P<0.01$); (7.67 y 6.21 kg, respectivamente). El año afectó significativamente ($P<0.01$) el peso al nacimiento y el peso a los 25 días de edad. Los cabritos de parto sencillo presentaron los pesos más altos tanto al nacimiento (3.36 vs 2.90 kg) como a los 25 días de edad (7.77 vs 6.53 kg). El sexo de la cría afectó significativamente el peso al nacer y desarrollo de los cabritos, presentándose los pesos al nacimiento y 25 días más altos en los machos (3.27 vs 2.99 kg para peso al nacimiento y 7.47 vs 6.83 kg para peso a los 25 días). El número de parto mostró una gran influencia ($P<0.01$) sobre la ganancia de peso de los cabritos, teniendo los cabritos de las cabras primerizas y las de más de 8 partos los menores pesos tanto al nacimiento y a los 25 días. El mes de parto no influyó en el peso al nacimiento pero afectó ($P<0.01$) el peso a los 25 días, donde se observó que hubo una disminución de los pesos a los 25 días en los meses más cálidos y más fríos del año.

Se concluyó que los cabritos de las razas Alpina parecen tener una mayor adaptación a las temperaturas extremas de esta zona por ser animales de mayor talla (edad adulta) que los cabritos de las demás razas, obtuvieron pesos al nacimiento y 25 días de edad más altos que los cabritos de origen Granadino. Se concluyó además que la máxima productividad de las cabras se presenta entre el segundo y séptimo parto de estos animales.

LITERATURA CITADA

- ARELLANO, R.F. 1985. Efecto del peso y edad de la madre al parto sobre el tipo de parto, peso de la camada al nacimiento y sexo del producto en caprinos criollos en el Norte de México. Tesis de Licenciatura. Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.
- CASTRUITA, A. L.; 1985. Cría y explotación caprina en el ejido de Santa Eulalia, municipio de Zaragoza, Coahuila. Monografía de Licenciatura, U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, México.
- DE LA FUENTE J. y B.J..... 1982. 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.
- EPSTEIN, H. and A. Herz. 1962. Fertility and birth weigths 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. Evaluatiòn of goat breeds in the tropical north-east Brazil. I. A. Study of birth-related traits of native and exotic goats beeds. Pesq. Agrop. Bras., Brasilia. 17:643-650.

- GARCIA 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.
- GEBRELUL, S. and M. Iheanacho. 1994. Genetic and nongenetic effects on growth and mortality of Alpine, Nubian and crossbred kids. Small Rumin. Res. 13:169-176.
- GUHA. H., S. Gupta, A.K. Mukherjee, S.K. Moulick and S. Bhattacharya.. 1968. Some causes of variation in the grow, rates of Blck Bengals goats. Indian. J. Animal. Husb. 38:269-278.
- HOYOS, G. 1992. Sistemas de producción caprina y sus principales limitaciones en la Comarca Lagunera, México. Turrialba 42: 1-7.
- ISMAEL, M. A. 1997. Efecto de factores ambientales y genéticos sobre la sobrevivencia de cabritos estabulados en Tlahualilo, Durango, México. Tesis de Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- JAGTAP, D.Z., Khutal B.B., Yaday H.S. and N.D. Bhele. 1990. Genetic and nongenetic factors affecting birth weight in local, Angora and their crossbred goats.. Ind. J. Anim. Sci. 60:739-742.

- KHUSAHRY, M. 1984. The problems of the goats production in Malaysia. In: Goat production and research in the tropics. J. W. Copland (ed). Aust. Cent. for Int. Agric. Res. Proc. Series No. 7, Brisbane, Australia.
- MADRID, N., C. González and 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.
- MALIK, C.P., A.S. Kanahujia and B. L. Pander . 1986. A note on the factors affecting pre-weaning growth in Beetal and Black Bengal kids and their crosses. Anim. Prod. 43:178-182.
- MAVROGENIS, A.P., A. Constantinou and A. Louca. 1984. Enviroment and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats. Preweaning and postweaning growth. Anim. Prod. 38:91-97.
- MELLADO, M. y A. Morales. 1989. Efecto de la raza y algunos factores ambientales sobre el peso al nacimiento y peso al mes de cabritos en el Sur de Nuevo León. Agraria (Revista Científica UAAAN) 5:91-99.

- 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, Brazil, 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. 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.
- MOULICK, S.K. and O. Systard. 1970. Genetic and environmental causes of variation in birth weight of Black Bengal goats. J. Agric. Sci. 74: 409-414.
- NAGPAL, S. y D.S. Chawla. 1985. Nongenetic factors affecting body weight in crossbred goats. Indian J. Anim. Sci. 55: 203-207.
- NAIK. P. K., B. N. Patro and P.K. Mishra. 1985. Some factors effecting the body weight at different ages in Ganjam goats. Indian J. Anim. Sci. 55: 213-214.

- OCFEMIA, G.O., A. Sharum, H.M. Miller and J.H.G. Holmes 1993. Reduced foetal growth and lactation by does heat stressed from mid pregnancy. *Small Rumin. Res.* 11:33-43.
- PEREZ R, M.A., G.F. Sánchez, C. Meza y S. Arbiza. 1997. Efectos del año, periodo de nacimiento, forma de crianza y edad de la madre sobre el peso al nacimiento y la tasa de crecimiento del cabrito en cinco razas caprinas. XII Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Chapingo, México. Pág 285-288.
- PEREZ, R.M.A., G.F. Sánchez, C. Meza y S. Arbiza. 1997. Performance reproductiva en cabras de las razas Granadina, Anglo Nubia, Saanen y Toggenburgh, bajo condiciones de estabulación. Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Chapingo, México. Pág. 167-171.
- RATTNER, D., J. Riviere and J.E. Bearman. 1994. Factors affecting abortion, stillbirth and kid mortality in the goat and Yaez (Goat x Ibex). *Small Rum. Res.* 13:33-40.
- RIBEIRO, M.N. and 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.

- RIERA, M.N. 1982. 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.
- SANCHEZ, F.G.F., V. H. Montaldo y L. A. Juarez. 1994. Environmental and genetic effects on birth weight in graded-up goat kids. Can. J. Anim. Sci. 68:1595-1602.
- S.A.G.D.R. 1995. Comportamiento de la producción de carne y leche de caprinos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.
- 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. Rodriguez, E.A.P. Figereido, P.R.M. Leite and K.P. Pant. 1987. Preweaning growth of German- Alpine, Anglo-Nubian SDR kids under semi-intensive grazing. Proc. IV Int. Conf. On Goats. Brasilia, Brazil. P.136.
- WILSON, R.T. 1986. Livestock production in central Mall: long term studies on cattle and small ruminants in the agropastoral system. Research report 14. ILCA, Addis Ababa, Etiopía.