

Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados II. Peso total de la camada.

**Análisis of a crossbreeding experiment using
native and imported goats
II. Total litter weight.**

Omar García B¹
Eduardo García B¹
Jorge Bravo¹
Brian Kennedy²

Resumen

Técnicas de modelo mixto se usaron para analizar caracteres relacionados con el crecimiento de crías caprinas mestizas, en un experimento realizado en el Campo Experimental "Loma de León", FONAIAP-Barquisimeto-Venezuela, durante el período 1969 a 1978. Para el análisis de peso corporal (kg), a distintas etapas de crecimiento, de 1468 crías nacidas en el Campo Experimental, durante el período señalado, se formaron tres grupos contemporáneos. grupo I (1969-1974): 1/2 Nubian 1/2 Criollo (ND), 1/2 Alpino 1/2 Criollo (AD), 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo (TD), 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND) y 3/4 Alpino 1/4 Criollo (AAD). grupo II (1971-1978): 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND) y 7/8 Nubian 1/8 Criollo (3ND). grupo III (1975-1978): 1/2 Alpino 1/4 Nubian 1/4 Criollo (AND), 1/2 Nubian 1/4 Alpino 1/4 Criollo (NAD) y 1/2 Nubian 1/4 Toggenburg 1/4 Criollo (NTD). Los pesos totales de la camada al nacer y al destete para los tres grupo fueron: 5.7, 15.1; 5.4, 14.7 y 5.6, 13.8. Los índices de repetibilidad fueron: 0.26, 0.036, 0.22, 0.053 y 0.16, 0.13 respectivamente. Se detectaron relaciones positivas y significantes entre peso de la camada al nacer y peso de la madre postparto.

Palabras claves: Cabras, cruzamiento, peso total camada, trópico seco.

Abstract

Mixed model techniques were used to analyse some reproductive traits of native and crossbred dams in an experiment at Loma de Leon Field Station, FONAIAP-Barquisimeto, Venezuela, from 1969 to 1978. Three contemporary groups were formed for the analysis of body weights (kg) at

Recibido el 19-07-95 • Aceptado el 28-11-95

1. FONAIAP-Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Apdo. 592 Barquisimeto. Venezuela.

2. University of Guelph. Animal and Poultry Science Department. Ontario Canada.

successive ages of 1468 kids born in the Station during above period. Group I (1969-1974) included: 1/2 Nubian 1/2 Native (ND), 1/2 Alpine 1/2 Native (AD), 1/2 Toggenburg 1/2 Native (TD), 3/4 Nubian 1/4 Native (NND) and 3/4 Alpine 1/4 Native (AAD). Group II (1971 - 1978): 3/4 Nubian 1/4 Native (NND) and 7/8 Nubian 1/8 Native (3ND) and Group III (1975 - 1978): 1/2 Alpine 1/4 Nubian 1/4 Native (AND), 1/2 Nubian 1/4 Alpine 1/4 Native (NAD) and 1/2 Nubian 1/4 Toggenburg 1/4 Native (NTD). Total litter weights at birth and weaning for the three groups were: 5.7, 15.1; 5.4, 14.7 and 5.6, 13.8. Repeatability were: 0.26, 0.036; 0.22, 0.053 and 0.16, 0.13 respectively. Significant positive relationships were found between litter weight at birth and postkidding weight of dams.

Key words: Goats, crossbreeding, total litter weight, dry tropics.

Introducción

La cabra constituye una de las principales fuentes de ingresos para cientos de familias campesinas localizadas en las zonas áridas y semiáridas del mundo. En Venezuela el ochenta y cinco por ciento (85.0%) de los caprinos están localizados en las zonas secas al norte del país (5), concretamente en las zonas de vida clasificadas como Maleza Desértica Tropical, Monte Espinoso Tropical, Bosque muy Seco Tropical y Monte Espinoso Premontano, las cuales ocupan un área superior a las 4 millones de hectáreas, ubicadas principalmente en las regiones Zuliana, Centroccidental y Nororiental (6).

El comportamiento reproductivo de los caprinos criollos venezolanos se ve afectado por las difíciles condiciones en las cuales deben de desarrollar su vida productiva. Uno de los factores reproductivos más susceptible a la escasez de alimento y al gasto energético excesivo, utilizado en su búsqueda, lo constituye lo que se conoce en el medio como la "cosecha de cabritos". Bajos pesos al nacer, altos porcentajes de partos sencillos y altos índices de

mortalidad, en las primeras etapas de crecimiento, constituyen los principales factores que afectan el logro de una buena cosecha.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental analizar el peso total de la camada, su evolución desde el nacimiento hasta posteriores etapas de crecimiento y como influyen sobre esta variable factores genéticos y ambientales. Este reporte forma parte de un experimento en mejoramiento genético cuyos principales objetivos fueron:

1. Investigar diferencias entre la cabra Criolla de Venezuela y sus cruces con las razas Nubian, Alpino Francés y Toggenburg e intentar identificar y medir las fuentes genéticas de estas diferencias.

2. Estudiar el grado de importancia de efectos ambientales en los caracteres productivos y reproductivos de la raza local y sus cruces.

3. Hacer recomendaciones sobre la orientación para el Mejoramiento Genético de la cabra Criolla en Venezuela.

Materiales y métodos

La información para este análisis provino de un Proyecto de Investigación llevado a cabo en el Campo Experimental y de Producción de Caprinos Loma de León, dependencia del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) del gobierno de Venezuela. Este Campo está localizado al suroeste de la ciudad de Barquisimeto, región semiárida de Venezuela a 10° 09' LN y 69° 18' LO.

La región es montañosa con una altitud máxima, en el área del Campo Experimental, de 1125 msnm. Los promedios de temperatura, precipitación y humedad relativa son 21°C, 550 mm. y 75.0% respectivamente. El Campo consta de 358.5 ha cercadas y divididas en siete potreros de área variable. Su vegetación es típica de regiones semiáridas, clasificada como Monte Espinoso Premontano (2).

La información pertenece a un experimento de 10 años de duración en el cual se utilizaron cabras Criollas y machos de las razas Nubian, Alpino Francés y Toggenburg provenientes de un rebaño importado por el FONAIAP para la Estación Experimental El Cují (actualmente Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara). Los criterios utilizados para seleccionar a las hembras en el momento de su adquisición en unidades de producción tradicionales de los estados Lara y Falcón fueron buena salud y preñez de primera gestación.

Análisis de la Información:

Para el análisis de los pesos de la camada se crearon tres grupos, tomando en consideración su distribución a través de los años y las comparaciones genéticas de interés. Los grupos fueron los siguientes:

Grupo I: 1/2 Nubian 1/2 Criollo (ND), 1/2 Alpino 1/2 Criollo (AD), 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo (TD), 3/4 Alpino 1/4 Criollo (AAD) y 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND).

Grupo II: 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND), y 7/8 Nubian 1/8 Criollo (3ND).

Grupo III: 1/2 Nubian 1/4 Alpino 1/4 Criollo (NAD), 1/2 Nubian 1/4 Toggenburg 1/4 Criollo (NTD) y 1/2 Alpino 1/4 Nubian 1/4 Criollo (AND).

Los análisis estadísticos fueron independientes para cada grupo, por lo tanto grupos raciales dentro de cada grupo fueron comparados entre sí, pero ninguna comparación fue hecha entre grupo.

Para el análisis del peso de la camada, la información fue ajustada por sexo de las crías. Como factores aditivos de corrección se usaron las constantes, para machos y hembras en cada grupo contemporáneo, obtenidas del análisis de modelo mixto, de los pesos al nacer y al destete (4). Para el cálculo de la repetibilidad las varianzas para peso de la camada, fueron calculadas de la información disponible y usadas en los análisis de modelo mixto.

En el análisis del peso de la camada al nacer se usaron, como

camada al nacer se usaron, como niveles del factor tamaño de la camada, sencillos, dobles y triples. En el caso del peso de la camada al

destete los niveles utilizados fueron: Sencillos y Múltiples.

El modelo usado para analizar ambos caracteres fue:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + T_i + Y_j + P_k + N_l + E_m + B_{in} + D_{io} + (INT) + e_{ijklmnop}$$

donde:

$Y_{ijklmnop}$ = un registro de peso de camada

μ = la media de la población

T_i = el efecto fijo de la i^{ava} raza de madre (este factor fue incluido para el análisis del grupo I solamente).

Y_j = el efecto fijo del j^{avo} año de nacimiento (año de nacimiento varía de acuerdo al grupo contemporáneo bajo estudio).

P_k = el efecto fijo del k^{avo} parto de la madre $k = 1, \dots, 4$ (4° parto incluye también partos posteriores).

N_l = el efecto fijo del l^{avo} tamaño de camada (sencillo, dobles y triples para el análisis de peso de la camada al nacer y sencillos y múltiples para el análisis de peso de la camada al destete).

E_m = el efecto fijo de la m^{ava} época de nacimiento $m = 1, 2$ (Diciembre - Mayo como época seca y Junio - Noviembre como época lluviosa).

B_{in} = el efecto fijo de la n^{ava} raza de la cría dentro de la i^{ava} raza de la madre (incluido solo para el análisis en el grupo I).

D_{io} = el efecto aleatorio de la o^{ava} madre dentro de la i^{ava} raza de madre $\sim (0, I \sigma_D^2)$.

(INT) = el efecto fijo del término de interacción, encontrado significativo, después de una corrida previa de un modelo fijo.

$e_{ijklmnop}$ = el efecto aleatorio del error asociado con cada observación $\sim (0, I \sigma_e^2)$.

El factor T_i (raza de la madre) fue incluido, solamente, para el grupo I donde cabras Criollas y 1/2 sangre se usaron para producir crías, 1/2 y 3/4 de sangre, respec-

tivamente. Para los grupos II y III la raza de la madre esta representada por la raza de la cría, factor que se incluyó para el análisis de esos grupos.

Resultados y discusión

El cuadro 1 muestra las medias ajustadas para peso de la camada al nacer y al destete para los grupos raciales, dentro de grupos contemporáneos, bajo estudio. Peso de la camada al nacer, en el grupo I, fue influenciado signifi-

cativamente ($P < 0.01$) por grupo racial de la cría pero no por grupo racial de la madre. Los pesos de la camada siguen casi la misma tendencia observada en el análisis de pesos individuales al nacer. Las crías 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo

(TD) y 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND) mostraron los pesos mas bajos y las crías 3/4 Alpino 1/4 Criollo (AAD) los mas altos. Aunque no se detectó diferencia significativa entre las crías 1/2 Nubian 1/2 Criollo (ND) y 1/2 Alpino 1/2 Criollo (AD); el orden de mérito observado, para ambos

grupos, en el análisis de peso individual al nacer (3.4 kg AD vs. 3.2 kg ND), se cambio en este análisis (6.0 kg ND vs. 5.8 kg AD). La única razón para tal cambio es una proporción mas alta de partos múltiples para las crías nacidas de machos Nubian. Esta proporción

Cuadro 1. Promedios ajustados de peso total (kg) de la camada al nacer y al destete para cabritos mestizos.

Grupo I	Peso de la camada	
	Al nacer	Al destete
1/2 Nubian 1/2 Criollo	6.0±0.14 ^a	14.3±0.63 ^a
1/2 Alpino 1/2 Criollo	5.8±0.24 ^a	13.4±0.85 ^a
1/2 Toggenburg 1/2 Criollo	5.0±0.14 ^b	14.1±0.82 ^a
3/4 Nubian 1/4 Criollo	5.5±0.12 ^b	15.2±0.81 ^b
3/4 Alpino 1/4 Criollo	6.1±0.23 ^a	17.5±1.50 ^b
1/2 Sangre	5.6±0.10 ^a	13.9±0.44 ^a
3/4 Sangre	5.8±0.13 ^a	16.3±0.94 ^b
Total	5.7±0.10	15.1±0.54
Grupo II		
3/4 Nubian 1/4 Criollo	5.5±0.12 ^a	14.7±1.00 ^a
7/8 Nubian 1/8 Criollo	5.3±0.13 ^a	14.8±0.98 ^a
Total	5.4±0.09	14.7±0.71
Grupo III		
1/2 Alpino 1/4 Nubian 1/4 Criollo	5.7±0.15 ^a	13.8±0.78 ^a
1/2 Nubian 1/4 Alpino 1/4 Criollo	5.8±0.12 ^a	15.5±1.20 ^a
1/2 Nubian 1/4 Toggenburg 1/4 Criollo	5.4±0.17 ^a	12.3±1.40 ^a
Total	5.6±0.11	13.8±0.67

a,b,c: Valores en la misma columna con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$)

diferencial puede ser debida únicamente al azar. El peso total de la camada, al destete, para el grupo I fue afectado significativamente ($P<0.01$) por el grupo racial. La raza de la madre, resultó ser el factor más importante en el peso de sus camadas al destete, detectándose diferencias significativas ($P<0.01$) entre pesos de camadas 1/2 sangre y 3/4 de sangre. No se observó diferencia significativa entre grupos raciales, dentro de crías 1/2 sangre o 3/4 de sangre.

Este último resultado se considera muy importante porque aunque las crías 1/2 Alpino 1/2 Criollo

(AD) presentaron casi el doble de mortalidad, del nacimiento al destete, que las crías 1/2 Nubian 1/2 Criollo (ND) (30.9 % vs. 16.9 %) la diferencia, entre ambos grupos raciales, cuando se promedia el peso total de las camadas al destete, es de sólo 0,9 kg favoreciendo a las crías ND (14.3 kg vs. 13.4 kg). Este resultado es en parte consecuencia de un mayor peso individual al destete para las crías AD en comparación a las ND (11.8 kg vs. 11.3 kg).

El análisis de los grupos II y III no mostró diferencias significativas, entre los grupos raciales, para peso total de la camada al

Cuadro 2. Efecto del número de parto, época de nacimiento y tipo de parto en el peso de la camada al nacer (kg) de cabritos mestizos.

N° del parto	Grupos		
	I	II	III
1°	5.5±0.10 ^a	5.1±0.13 ^a	5.4±0.15 ^a
2°	5.6±0.11 ^b	5.4±0.13 ^b	5.6±0.14 ^a
3°	5.9±0.12 ^c	5.6±0.14 ^b	5.6±0.16 ^a
4° +	5.9±0.14 ^c	5.6±0.15 ^b	5.9±0.14 ^b
Epoca			
Seca	5.6±0.10 ^a	5.2±0.11 ^a	5.5±0.13 ^a
Lluviosa	5.8±0.14 ^a	5.6±0.11 ^b	5.7±0.13 ^a
Tipo de parto			
Sencillos	3.5±0.08 ^a	3.5±0.11 ^a	3.4±0.10 ^a
Dobles	6.0±0.07 ^b	5.7±0.10 ^b	5.8±0.09 ^b
Triples	7.6±0.25 ^c	7.0±0.20 ^c	7.7±0.27 ^c

a,b,c: Valores en la misma columna con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P<0.05$)

nacer o al destete. La disminución en el peso total al destete, desde el grupo contemporáneo I hasta el III, es un reflejo de la tendencia ambiental negativa a la cual estuvo sometido el rebaño experimental y que fue referida por García (4).

El efecto del número del parto, época de parto y tamaño de camada en el peso de la camada, al nacer y destete, se muestra en los cuadros 2 y 3. Número del parto tuvo un efecto significativo, en ambos caracteres, para todos los grupo contemporáneos. El peso de la camada al nacer se incrementa a medida que el número del parto aumenta; esto es consecuencia de un aumento en el número de crías por parto. Al

destete, se detectaron diferencias significantes ($P < 0.01$) en el primero y subsecuentes partos para los grupos I y II. El grupo III mostró diferencias significantes ($P < 0.01$) entre los primeros tres partos y subsecuentes. Esta situación es muy similar a la observada con el peso de la camada al nacer. Tanto para peso de la camada al nacer como al destete, para los tres grupo contemporáneos, las crías fueron mas pesadas cuando nacieron en la época lluviosa que cuando nacieron en la época seca. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($P < 0.01$), para el grupo II en el caso del peso de la camada al nacer y para los grupos I y II para peso de

Cuadro 3. Efecto de número de partos, época de nacimiento y tipo de parto en el peso de la camada al destete (kg) de cabritos mestizos.

N° del parto	Grupos		
	I	II	III
1°	13.0±0.47 ^a	11.7±0.98 ^a	12.6±1.20 ^a
2°	15.7±0.75 ^b	15.7±1.10 ^b	13.3±1.10 ^a
3°	15.8±0.89 ^b	14.9±1.20 ^b	12.5±1.30 ^a
4° +	16.1±1.00 ^b	16.6±1.30 ^b	16.9±1.20 ^b
Epoca			
Seca	13.5±0.61 ^a	13.0±0.87 ^a	12.8±1.10 ^a
Lluviosa	16.8±0.65 ^b	16.5±0.87 ^b	14.9±0.80 ^a
Tipo de parto			
Sencillos	13.2±0.65 ^a	12.5±0.92 ^a	11.6±0.88 ^a
Múltiples	17.1±0.58 ^b	16.9±0.83 ^b	16.0±0.81 ^b

a,b,c: Valores en la misma columna con diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$)

la camada al destete. El tamaño de la camada tuvo, en todos los casos, una influencia significativa ($P < 0.01$) en ambos caracteres.

De la información en el cuadro 2 se desprende que la relación del peso de la camada para sencillos, dobles y triples es de 100:168:211. Esta relación es intermedia entre 100:160:185, calculada para ovejas por Donald y Russell (1) y 100:180:250, reportada en Israel, para cabras Saanen (3).

Para peso de la camada al destete, se detectaron las siguientes interacciones ($P < 0.05$): entre grupo racial y tipo de camada, en el grupo II y entre número del parto y época de nacimiento, en el grupo III.

La figura 1 ilustra la primera de estas interacciones. Las crías sencillas 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND) fueron más pesadas al destete que las crías sencillas 7/8 Nubian 1/8 Criollo (3ND). Este orden de peso para crías sencillas se invierte para crías múltiples; las camadas 3ND son más pesadas, aunque no significativas, que las camadas NND. Este cambio en el orden de los pesos, entre camadas sencillas y múltiples, se explica porque las crías múltiples 3ND son más pesadas y presentan un porcentaje menor de mortalidad, que las crías NND. Los porcentajes de mortalidad, del nacimiento al destete, fueron: 26.6% y 30.0% para crías 3ND y NND, respectivamente. Para efecto de cálculo aquellos casos de camadas en las cuales no sobrevivía ninguna cría, al destete, se colocaba el valor cero como peso de la camada al destete y se incluía en los cálculos. Esta es

la razón de porque la sobrevivencia al destete es importante en este caso.

La figura 2 ilustra la interacción entre el número del parto y época de nacimiento para el grupo II. En general las camadas nacidas durante la época lluviosa fueron más pesadas que las nacidas en época seca. Como causas principales de esta interacción se establecieron: la mortalidad total diferencial entre camadas y las proporciones de camadas sencillas y múltiples, destetadas entre épocas, dentro de un mismo número de parto. Como un ejemplo de lo anterior, cuando se analizaron los nacimientos, provenientes de 3° y 4° partos, para determinar las proporciones de camadas sencillas y dobles y de camadas sin crías vivas al destete (valor de cero para peso de la camada al destete) los resultados fueron: de las camadas nacidas de 3° parto, durante la época seca, 88.9 % fueron camadas destetadas como sencillas y 11.1% camadas destetadas múltiples. Los resultados para época lluviosa fueron: 58.1% y 41.9%, respectivamente. Además de la desproporción en el tamaño de la camada, entre épocas, todos los casos de camadas sin crías vivas al destete, las cuales representaron 11.1% del número total de observaciones para el 3° parto, ocurrieron solamente en la época seca. Estos dos factores contribuyeron a la reducción, del peso promedio de la camada durante la época seca, a su valor más bajo (9.0 2.1). Para el 4° y posteriores partos, las observaciones fueron completamente opuestas a las del

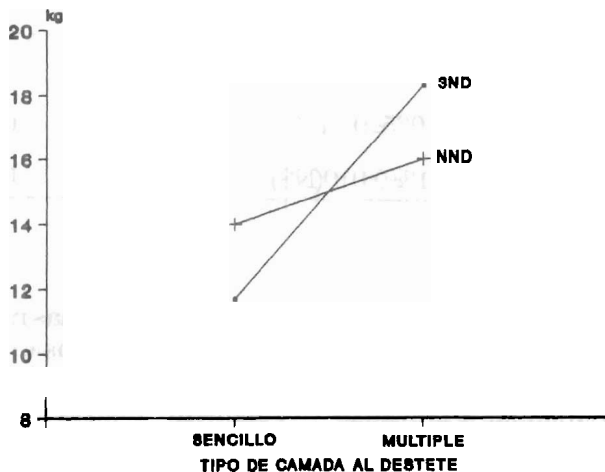


Figura 1. Interacción entre grupo racial y tipo de camada al destete para peso total de la camada al destete. Grupo III.

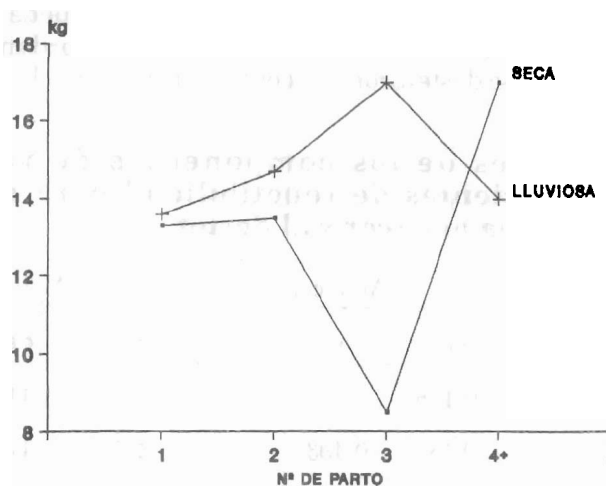


Figura 2. Interacción entre época de nacimiento y número de parto para peso total de la camada al destete. Grupo III.

Cuadro 4. Regresión de peso de la camada al nacer en peso de la madre al parto.

Grupos	Tipo de parto		
	Sencillos	Dobles	Triples
I	0.024±0.010*	0.063±0.008**	0.084±0.030*
II	0.025±0.011*	0.060±0.010**	0.129±0.035**
III	0.018±0.010(NS)	0.061±0.010*	0.097±0.030**

* P<0.05

** P<0.01

partos, las observaciones fueron completamente opuestas a las del 3° parto. Para la época seca 53.3% y 46.7% de las camadas analizadas nacieron sencillas y múltiples, respectivamente; para la época lluviosa los valores fueron: 63.8% y 36.1%, respectivamente. En esta oportunidad todos los casos de camadas sin crías vivas al destete, fueron observados durante la época lluviosa. El resultado puede ser visualizado en la figura 2, donde las camadas de 4° y mas partos, nacidas durante la época seca, se destetaron

mas pesadas que las nacidas durante la época lluviosa. Esta interacción observada puede atribuirse solamente al azar.

Se encontró una relación significativa y positiva entre peso de la camada al nacer y peso postparto de la madre, para todos los grupo contemporáneos. El cuadro 4 muestra los coeficientes de regresión para camadas de sencillos, dobles y triples dentro de grupo contemporáneo. Como puede observarse, existe buena concordancia entre los coeficientes para los diferentes

Cuadro 5. Valores de los componentes de varianza y coeficientes de repetibilidad para peso de la camada al nacer y al destete.

Grupo	Al nacer			Al destete		
	σD^2	σe^2	r	σD^2	σe^2	r
I	0.158	0	0.26	1.65	44.6	0.04
II	0.136	0.493	0.22	2.53	47.6	0.05
III	0.103	0.541	0.16	7.82	53.2	0.13

 σD^2 = Varianza debido a madres σe^2 = Varianza del error σr^2 = Repetibilidad

magnitud a medida que aumenta el tamaño de la camada. En solo un caso (sencillos grupo I) la regresión

fue no significativa.

El modelo usado para calcular los coeficientes de regresión fue:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + T_i + Y_j + N_l + E_m + B_{in} + D_{io} + b_1 Z_{ijklmnop} + e_{ijklmnop}$$

donde:

$\mu + T_i + Y_j + N_l + E_m + B_{in} + D_{io}$ y el término del error son los mismos factores descritos anteriormente,

b_1 = coeficiente de regresión dentro de tamaño de camada $1 = 1, \dots, 3$.

$Z_{ijklmnop}$ = el peso postparto de la madre correspondiente a la $Y_{ijklmnop}$ observación.

Relaciones positivas y significantes entre pesos al nacer de las crías y peso de la madre han sido reportadas, para cabras, por Mittal (7), Moulick y Systrad (8), Singh y Sengar (11), Roy *et al.* (9) y Salah *et al.* (10).

El cuadro 5 muestra los componentes de varianza y coeficientes de repetibilidad para peso de la camada al nacer y al destete. El hecho de que la repetibilidad al nacer sea mayor que al destete se explica por los factores ambientales que afectan, mayoritariamente, el peso al destete. Cuando se considera peso de la camada al destete, cerca del 8.0% de la varianza total

es explicada por la varianza de las madres y aproximadamente 21.0 % cuando se considera el peso de la camada al nacer. Para peso al destete, la repetibilidad aumenta del grupo I al III. La explicación de este hecho podría residir en la composición racial de los grupo contemporáneos. Mientras que el grupo I esta compuesto de cabras Criollas y 1/2 sangre y el grupo II de cabras 1/2 y 3/4 de sangre, el grupo III esta compuesto de cabras 1/2 sangre solamente. Este hecho hace que el grupo sea mas uniforme y probablemente los pesos al destete, sean menos variables.

Literatura citada

1. Donald, H. P.; Rusell, W. S. 1970. The relationship between line weight of ewe at mating and weight of newborn lamb. *J. Anim. Prod.* 12:273-280.
2. Ewel, J. J.; Madriz, A.; Tosi, J. A. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2da. ed. Caracas, FONAIAP. 270 p.
3. Epstein, H.; Herz, A. 1964. Fertility and birth weights of goats in a sub-tropical environment. *J. Agric. Sci.* 62:237-244.
4. García, B. O. 1981. Genetic analysis of a crossbreeding experiment using improved dairy goats breeds and native goats in a dry tropical environment. Dissertation. Ph. D. University of California. Davis. 186 pp.

5. García, O.; Castillo, J.; Peraza, F.; Osal, N. 1972. Situación actual de la ganadería caprina en Venezuela. *Agr. Trop.* 22(3):239-250.
6. Hidalgo, A. O. 1991. La Ganadería Caprina en Venezuela. Situación Actual y Perspectivas. In *Curso de Actualización sobre Investigación, Producción y Asistencia Técnica en Caprinos y Ovinos.* (1991, Coro, Ven.) [Trabajos presentados]. Barquisimeto, FONAIAP, Estación Experimental Lara. p. 36-56.
7. Mittal, J. P. 1979. A study on the birth weight of Barbari and Jamunapari kids. *Ind. J. Anim. Sci.* 49(1):45-47.
8. Moulick, S. K.; Syrstrad, O. 1970. Genetic and environmental causes of variation in birth weight of Black Bengal goats. *J. Agric. Sci. (Camb).* 74:409-414.
9. Roy, R.; Prakash, B.; Khan, B. U. 1989. Genetic and non genetic sources of variation for growth in Jamnapari kids. *Indian Journal of Animal Science.* 59(7): 874-877.
10. Salah, M. S.; Bakkar, M. N.; Mogawer, H. H. 1989. Body weight of Aradi goat kids in Saudi Arabia at different ages and affecting factors. *Journal of Agricultura Science Kig Sand University.* 1(1-2) 17-24(AEA 51:1834).
11. Singh, S. N.; Sengar, P. S. 1981. Studies on the combining ability of desirable characters of important goat breeds for meat and milk separately and in combination. RBS.College, Bichpuri, Agra, India. Dept. Anim. Husb. and Dairying Final Tech. Report.