

# Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados.

## VI. Otros parámetros reproductivos.

Analysis of a crossbreeding experiment using native and imported goats.

## VI. Other reproductive parameters.

Omar García B<sup>1</sup>  
Eduardo García B<sup>1</sup>  
Jorge Bravo<sup>1</sup>  
Erick Bradford<sup>2</sup>

### Resumen

Técnicas de modelo mixto se usaron para analizar caracteres relacionados con aspectos reproductivos de cabras criollas y mestizas en un experimento realizado en el campo experimental Loma de León FONAIAP, Barquisimeto, Venezuela, durante el periodo 1969-1978. Los caracteres reportados en el presente trabajo son: Edad al primer parto, duración de la gestación, número de servicios por concepción y peso postparto de la madre. Los grupos raciales y número de hembras usadas para el análisis de estos caracteres fueron: Criollas (D) 359, 1/2 Nubian 1/2 Criollo (ND) 137, 1/2 Alpino 1/2 Criollo (AD) 43, 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo (TD) 35 y 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND) 66. No se detectaron diferencias significativas entre los grupos raciales bajo estudio para longitud de gestación, servicios por concepción o edad en días al primer parto. Los promedios ajustados para estos caracteres fueron: 149.4, 1.16 y 685.1. Grupo racial afectó significativamente ( $P < .01$ ) al peso postparto de la madre. Los promedios ajustados para esta variable para los grupos raciales incluidos en el estudio fueron: 39.3, 42.1, 45.9, 38.6 y 42.0 respectivamente. Época de parto y número de parto influyeron también en forma significativa ( $P < .01$ ) en el comportamiento de esta variable. Estimados de repetibilidad calculados para tamaño de camada, duración de preñez, número de Servicios por concepción y peso postparto de la madre fueron: 0.040 0.930, 0.073 y 0.510 respectivamente.

**Palabras claves:** Cabras, cruzamiento, edad al primer parto, servicios por concepción, peso postparto, trópico seco.

---

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 California. Animal Science Department. Davis California.

## Abstract

Mixed model techniques were used to analyse some reproductive traits of native and crossbred goats in an experiment at Loma de Leon field station FONAIAP, Barquisimeto, Venezuela from 1969 to 1978. Traits reported in this work are: Age at first kidding (days), gestation length (days), number of services per conception and postkidding dam weight (kg). Breed groups and number of females used for the analysis of these traits were: Native (D) 359, 1/2 Nubian 1/2 Native (ND) 137, 1/2 Alpine 1/2 Native (AD) 43, 1/2 Toggenburg 1/2 Native (TD) 35 and 3/4 Nubian 1/4 Native (NND) 66. No significant differences were found between breed groups for days gestation length, services per conception or days age at first kidding. Adjusted means for these traits were: 149.4; 1.16 and 685.1. Breed groups significantly affected ( $P < .01$ ) postkidding dam weight. Means for these variable and for the breed groups above were: 39.3; 42.1; 45.9; 38.6 and 42.0 respectively. Kidding season and number also had significant influence ( $P < .01$ ) on this variable. Repeatability estimates for litter size, gestation length, number of services per conception and postkidding weight of dams were: 0.040; 0.930; 0.073 y 0.510 respectively.

**Key words:** Goats, crossbreeding, age at first kidding, services per conception, postpartum weight, dry tropic.

## Introducción

El conocimiento de los distintos parámetros reproductivos, en cualquier especie, es de vital importancia para el establecimiento de normas de manejo y proyecciones relativas al futuro comportamiento reproductivo de la misma.

En el caso de la ganadería caprina en los trópicos se manejan cifras que a veces distan de su valor real; esto es debido indudablemente a la ausencia de información local que basada en un número significativo de observaciones presentan valores que se encuentran dentro de un rango míni-

mo de error en relación con el valor real.

El objetivo del presente trabajo, conjuntamente con el de los trabajos anteriores de esta serie, es estudiar el comportamiento reproductivo de un rebaño caprino experimental, mantenido bajo condiciones de pastoreo extensivo y analizar en base a un número relativamente grande de observaciones, qué factores genéticos y ambientales influyen en la manifestación de los caracteres reproductivos de los caprinos 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 1.125 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 (10).

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. Los criterios utilizados para seleccionar a las hembras fueron buena salud y preñez de primera gestación.

Durante el tiempo del experimento el manejo del rebaño se mantuvo lo más uniforme posible. El rebaño siempre estuvo dividido en 5 grupos: Machos adultos, hembras adultas en ordeño y/o amamantando sus crías, hembras adultas secas, machos jóvenes destetados y hembras jóvenes destetadas.

Cada grupo tenía su propio corral y potrero cercado. Machos y hembras

destetados permanecían en sus corrales y potreros hasta lograr un peso de 25 kg, momento en la cual eran trasladados a los grupos de machos adultos o hembras secas. La mayoría de los machos eran vendidos antes de alcanzar los pesos de transferencia. Los dos potreros restantes fueron utilizados por los dos grupos de hembras adultas dejando descansar cada potrero por espacio de un año. Los animales pastoreaban durante el día y volvían a sus corrales durante la tarde, donde se les ofrecía una pequeña cantidad de concentrado (aprox. 200 g/anim.).

La detección del celo se llevó a cabo dos veces al día, en la mañana y en la tarde, utilizándose machos vasectomizados. Las cabras en celo fueron servidas por el macho seleccionado para tal efecto registrándose la fecha del servicio y la identificación de los animales. Para ser servida por primera vez se usó como criterio que la cabra debía pesar un mínimo de 23.0 kg. Después del parto y de la expulsión de la placenta se registraban los pesos de la madre y de la cría. Las crías se identificaban el primer día de nacidas con cadena y placa al cuello, indicando el número de inventario y el grupo racial al cual pertenecían. El proceso de identificación se completaba a los 15 días de edad aproximadamente, cuando se procedía al tatuaje en las orejas. Después de cada parto se tomaban los siguientes registros: Identificación de la madre, peso de la madre después del parto, número, sexo, identificación de la(s) cría (s) y fecha de parto.

Los caracteres reproductivos fueron estudiados para cabras Criollas (D), 1/2 Nubian 1/2 Criollo (ND), 1/2 Alpino 1/2 Criollo (AD), 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo (TD), y 3/4 Nubian 1/4 Criollo (NND).

#### **Análisis de la información.**

Cada carácter bajo estudio se analizó, inicialmente, utilizando un modelo de efectos fijos con el objeto de detectar interacciones significativas. En este modelo se incluyeron todos los efectos principales y todas aquellas interacciones que se pensaron eran de importancia para el análisis del

carácter. Una vez detectadas las interacciones significativas e incorporados los efectos aleatorios se llevó a cabo un análisis utilizando técnicas de modelo mixto para obtener los resultados finales. Los estimados de componentes de varianza, usados en el modelo mixto, habían sido, en todos los casos, obtenidos previamente utilizando el método 3 de Henderson (18).

El programa utilizado para el análisis de la información fue: Least Square and Maximum Likelihood General Purpose Program (LSML/GP) (17).

## **Resultados y discusión**

**Edad al primer parto.** Este carácter fue estudiado solamente para cabras mestizas ya que se desconocía la fecha de nacimiento de las cabras criollas. Para este experimento la edad al primer parto depende, en cierto grado, de la tasa de crecimiento de las hembras ya que las cabras mestizas no se servían, por primera vez, sino hasta alcanzar un peso de 28.0 kg o

más. Con la aplicación de esta práctica de manejo, aproximadamente el 80.0% del peso adulto era alcanzado al momento del primer parto. Esta proporción ha sido sugerida como óptima, para alcanzar una máxima producción de por vida, en ganado bovino lechero (34).

El modelo utilizado para el análisis de edad al 1<sup>er</sup> parto fue:

$$Y_{ijklmn} = \mu + B_i + Y_j + N_k + P_l + E_m + e_{ijklmn}$$

donde:

$Y_{ijklmn}$  = un registro de edad al primer parto.

$\mu$  = la media de la población.

$B_i$  = el efecto fijo del i<sup>avo</sup> grupo racial  $i = 1, \dots, 4$ .

$Y_j$  = el efecto fijo del j<sup>avo</sup> año de nacimiento  $j = 1, \dots, 7$  (1969-1975).

$N_k$  = el efecto fijo del k<sup>avo</sup> tipo de camada al destete (sencillo destetado sencillo, múltiple destetado sencillo, múltiple destetado múltiple).

$P_l$  = el efecto fijo del l<sup>avo</sup> parto de la madre  $l = 1, \dots, 4$  (4<sup>o</sup> parto incluye 4<sup>o</sup> y más partos).

$E_m$  = el efecto fijo de la m<sup>ava</sup> época de nacimiento Diciembre - Mayo (Seca) Junio - Noviembre (Lluviosa).

$e_{ijklmn}$  = el efecto aleatorio del error asociado con cada observación.

Sólo año de nacimiento tuvo efecto significativo en edad al primer parto. La media total ajustada fue  $685 \pm 21.6$  días o aproximadamente 23 meses. Las cabras 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo fueron las más jóvenes al primer parto ( $628.3 \pm 45.4$  días) mientras que las cabras 3/4 Nubian 1/4 Criollo fueron las más viejas ( $736.7 \pm 36.4$  días). Las cabras media sangre Alpino y media sangre Nubian registraron valores intermedios con  $692.9 \pm 40.3$  y  $682.7 \pm 31.0$  días, respectivamente. Los promedios ajustados para peso a un año de edad de hembras mestizas y su edad al primer parto se reportan en el cuadro 1. Los promedios de peso corporal provienen de un modelo completamente fijo el cual se incluyó: grupo racial, año de nacimiento, época de nacimiento, tipo de camada al destete y N° del parto de la madre. Las mestizas de Toggenburg y de Alpino resultaron con el mismo peso al año de edad. Los dos meses de diferencia en la edad al primer parto entre estos dos grupos puede ser debido a uno o más factores tales como: 1) baja tasa de crecimiento de las mestizas de Alpino entre el año de edad y el peso de

servicio; 2) una baja tasa de concepción, en la primera preñez, para las mestizas de Alpino o 3) puede ser que las mestizas de Alpino entren en celo un poco más tarde después de alcanzar el peso de servicio.

El último factor afectaría, especialmente, a las cabras que alcanzan su peso de servicio en Junio-Julio (nacidas durante Enero-Marzo del año anterior). En este caso las mestizas de Toggenburg tienden a entrar en celo dos meses antes con una frecuencia mayor en Septiembre, mientras que las mestizas de Alpino muestran frecuencias pico en Noviembre.

En el caso de las mestizas de Nubian una baja tasa de crecimiento, desde la edad de 1 año al peso de servicio, puede ser el factor con mayor influencia en el largo periodo al primer parto. Lo anterior sería especialmente cierto para cabras 3/4 Nubian 1/4 Criollo, nacidas durante 1975 (último año de nacimiento incluido en este estudio). Aunque no se reportan diferencias significativas, las cabras nacidas como sencillas y destetadas sencillas tendieron a tener su primer

**Cuadro 1. Peso promedio al año de edad y edad promedio al primer parto para hembras mestizas**

Grupo Racial	Peso*(kg)	Edad al 1° Parto (días)
1/2 Nubian 1/2 Criollo	$24.3 \pm 0.67$	$682.7 \pm 31.0$
1/2 Alpino 1/2 Criollo	$25.8 \pm 0.80$	$692.9 \pm 40.3$
1/2 Toggenburg 1/2 Criollo	$25.8 \pm 1.10$	$628.3 \pm 45.4$
3/4 Nubian 1/4 Criollo	$24.6 \pm 0.82$	$736.7 \pm 36.4$

\* Período 1969 - 1974

parto más temprano ( $650.0 \pm 29.5$  días) que las cabras nacidas de partos múltiples y destetadas como sencillas ( $686.3 \pm 38.2$  días) o que las cabras nacidas múltiples y destetadas múltiples ( $719.1 \pm 23.5$  días). Pesos más bajos al destete y consecuentemente un período más largo para alcanzar el peso al servicio son considerados como las principales causa de este resultado. Resultados similares son reportados por Vohradsky y Sada (36) y Ali *et al.* (2). Estos autores reportan que las cabras nacidas de partos dobles paren por primera vez un mes más tarde que sus hermanas nacidas de partos sencillos.

El promedio de edad al primer

parto calculada en este estudio coincide con reportes hechos para el mismo carácter para cabras Damascus y Beetal en Israel (8), para cabras Jamunapari en India (33) y para cabras Barbari en India (32). Otros reportes señalados en el cuadro 2 para cabras de razas locales en los trópicos, son más bajos que el encontrado en este estudio. El método de análisis de la información y/o el manejo dado a las cabras antes del primer servicio pudieron contribuir a estas diferencias, en edad al primer parto.

**Duración de la gestación.** El modelo usado en el análisis de duración de la gestación fue:

$$Y_{ijklmno} = \mu + B_i + Y_j + P_k + N_l + E_m + D_{in} + e_{ijklmno}$$

donde:

$Y_{ijklmno}$  = un registro de duración de gestación.

$\mu$  = la media de la población.

$B_i$  = el efecto fijo del  $i^{\text{avo}}$  grupo racial  $i = 1, \dots, 5$ .

$Y_j$  = el efecto fijo del  $j^{\text{avo}}$  año  $j = 1, \dots, 9$  (1970-1978).

$P_k$  = el efecto fijo del  $k^{\text{avo}}$  parto  $k = 1, \dots, 4$  (4° parto incluye 4° y más partos).

$N_l$  = el efecto fijo del tamaño de camada  $l = 1, \dots, 3$  (sencillos, dobles, triples).

$E_m$  = el efecto fijo de la  $m^{\text{ava}}$  época de parto  $m = 1, 2$  (Diciembre - Mayo, Junio - Noviembre).

$D_{in}$  = el efecto aleatorio de la  $n^{\text{ava}}$  madre dentro del  $i^{\text{avo}}$  grupo racial.

$e_{ijklmno}$  = el efecto aleatorio del error asociado con cada observación.

No se detectaron diferencias entre los grupos raciales para duración de gestación. La media total ajustada fue  $149.4 \pm 0.87$  días para un total de 803 gestaciones analizadas. El número del parto, año y época de parto no tuvieron influencia significativa en este carácter. Tamaño de camada si tuvo influencia significativa ( $P < .01$ ). Los promedios ajustados para duración de

la gestación de partos sencillos, dobles y triples fueron:  $150.5 \pm 0.88$ ,  $149.1 \pm 0.86$  y  $148.6 \pm 1.11$  días, respectivamente.

Normalmente la longitud de la gestación en cabras no presenta gran variación, su valor se encuentra, generalmente, entre 145 y 155 días (3, 6, 7, 9, 11, 22). Las crías macho y partos sencillos tienden a generar lon-

**Cuadro 2. Edad promedio al primer parto para diferentes razas de cabras en los trópicos y subtrópicos.**

Raza	Localidad	Edad 1 <sup>er</sup> Parto <sup>b</sup>	Fuente
Nubian	Perú	18.1	28
	India	25.4	14
Nubian x Criollo	Perú	18.2	27
Razas Europeas <sup>a</sup>	Venezuela	28.9	15
Europeasa x Criollo		21.3	
Alpino	India	18.1	5
	India	20.8	14
	India	18.5	20
Alpino x Beetal	India	16.6	
	India	15.4	5
West African Dwarf	Ghana	12.0	36
Barbari	India	25.8	35
Balady	Egipto	19.2	1
Red Maradi	Niger	14.2	16
Mubende	Africa Oriental	19.0	30
Damascus	Israel	24.0	8
Beetal	India	17.5	5
	India	27.1	32
	Israel	22.0	8
	India	18.2	20
Jamunapari	India	24.0	32
Jamunapari x Malabar	India	17.8	29
Barbari	India	20.4	32
Black Bengal		19.1	

a = Nubian, Alpino Francés, Toggenburg y Saanen

b = Todos los valores reportados fueron aproximados a 0,1 mes

gitudes de preñez un poco más largas (1 día) (31). Existen evidencias de que las razas tropicales promedian 3 a 5 días menos que las razas templadas (2). En la India se ha encontrado que las razas de gran porte (Jamunapari y Beetal) presentan una duración de la gestación de 149 días, mientras que las razas pequeñas (Barbari y Black Bengal) registran períodos de 146 y 145 días respectivamente. Esta diferencia

resultó ser significativa ( $P < .01$ ) así como fue también significativa la diferencia entre longitudes de preñez para partos sencillos comparadas con las de partos dobles y triples. En este estudio no se detectó influencia significativa por parte de sexo de las crías (32). En Venezuela, García *et al.*, (13) reporta 147.9, 152.1, 148.6 y 148.8 días de longitud de gestación para cabras Nubian, Alpino Francés,

Toggenburg y Saanen respectivamente. En este experimento se incluyeron en el modelo, como efectos fijos: raza, tamaño de camada, número de partos, mes de parto, año de parto y padre como efecto aleatorio. Sólomente raza resultó ser significativa ( $P < .01$ ). Los valores para longitudes de gestación reportados en estos dos últimos experimentos coinciden con los valores registrados en el presente trabajo.

Reportes de longitudes más cortas han sido hechos por Kirpatrick y Akindele, (21) quienes citan 143.5 y 141.3±4.6 días en cabras West African Dwarf respectivamente. Por

otro lado, Bellaver *et al.*, (4) en Brasil registra 145.8 días para cabras Anglo-Nubian, 144.2 días para cabras Bhuj y 146.1 días para cabras Caninde, coincidiendo con Alzamora (3) quien reporta 146.0 días para cruces de Toggenburg en Brasil.

**Número de servicios por concepción:** Sólo se usaron en este estudio madres que se supiera habían estado preñadas por lo menos una vez. Las hembras infértiles no conformaron más del 2% del rebaño.

El modelo utilizado para analizar este carácter fue:

$$Y_{ijklmn} = \mu + B_i + Y_j + P_k + D_{il} + e_{ijklmn}$$

donde

$Y_{ijklmn}$  = un registro del  $N^\circ$  de servicios por concepción.

$\mu$  = la media de la población.

$B_i$  = el efecto fijo del  $i^{\text{avo}}$  grupo racial  $i = 1, \dots, 5$ .

$Y_j$  = el efecto fijo de  $j^{\text{avo}}$  año de parto  $j = 1, \dots, 9$  (1970 - 1978).

$P_k$  = El efecto fijo del  $k^{\text{avo}}$  parto  $k = 1, \dots, 4$  ( $4^\circ$  parto incluye el  $4^\circ$  y más partos).

$D_{il}$  = el efecto aleatorio de la  $l^{\text{ava}}$  madre dentro del  $i^{\text{avo}}$  grupo racial.

$e_{ijklmn}$  = el efecto aleatorio del error asociado con cada observación.

Ninguno de los factores en el modelo tuvo influencia significativa sobre esta variable. La media total fue de 1.16±0.03 servicios por concepción. Los promedios ajustados para los grupos raciales se muestran en el cuadro 3. Los valores calculados son más bajos que los reportados en la literatura para razas europeas en Venezuela (12), para cabras Anglo-Nubian en Brasil (19), para razas locales en India (32), para cabras Saanen y Alpino Francés (7) y con cabras Angora en la India (23). Los valores reportados en esos estudios

varían de 1.23 a 1.80 servicios por concepción. La exclusión de hembras infértiles de este análisis, contribuyó, indudablemente, al resultado obtenido. Por otro lado existe gran coincidencia, con el valor reportado por Ali *et al.* (2) y Koslow (22) para cabras Black Bengal en Bangladesh (1.14) y mestizas de Alpino y Nubian en Venezuela (1.15-1.17) respectivamente. Finalmente el valor reportado por Wilson (37), para cabras East African y por Mukuadan (26) para cabras Malabari, de 2.3 servicios por concepción, es considerado muy alto.

**Cuadro 3. Medias ajustadas para número de servicio por concepción para cabras criollas y mestizas.**

Raza	Número de Servicios	n
Criollo	1.10±0.038	269
1/2 Nubian 1/2 Criollo	1.17±0.034	311
1/2 Alpino 1/2 Criollo	1.15±0.055	91
1/2 Toggenburg 1/2 Criollo	1.14±0.070	59
3/4 Nubian 1/4 Criollo	1.24±0.052	102
<b>Total</b>	<b>1.16±0.027</b>	<b>832</b>

n = Número de animales

**Peso postparto de la madre.**  
El análisis de peso postparto de la madre fue llevado a cabo debido a la influencia tan importante que este tiene en la manifestación de caracteres tales como: tamaño de camada, peso

de la camada, subsecuente intervalo entre partos, período al primer celo postparto, producción de leche y longitud de la lactancia.

El modelo usado para el análisis de este carácter fue:

$$Y_{ijklmn} = +B_i + Y_j + P_k + E_l + D_{im} + e_{ijklmn}$$

donde:

$Y_{ijklmn}$  = un registro de peso postparto.  
= la media de la población.

$B_i$  = el efecto fijo del  $i^{avo}$  grupo racial  $i = 1, \dots, 5$ .

$Y_j$  = el efecto fijo del  $j^{avo}$  año de parto  $j = 1, \dots, 10$  (1969 - 1978).

$P_k$  = el efecto fijo del  $k^{avo}$  parto  $k = 1, \dots, 4$  (4° parto incluye 4° y más partos).

$E_l$  = el efecto fijo del  $l^{ava}$  época de parto  $l = 1, 2$  (Dic.-Mayo, Junio-Nov.).

$D_{im}$  = el efecto aleatorio de la  $m^{ava}$  madre dentro del  $i^{avo}$  grupo racial.

$e_{ijklmn}$  = el efecto aleatorio del error asociado con cada observación.

El cuadro 4 presenta las medias ajustadas para peso postparto. Cabras Criollas y 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo fueron significativamente ( $P < .01$ ) menos pesadas que las mestizas de Nubian y Alpino. Cabras 1/2 Alpino 1/2 Criollo promediaron el peso postparto máximo (45.9±0.82 kg). La media total de un gran total de 1.214 observaciones fue: 41.6±0.35 kg.

Aquellas cabras que parieron durante la época de lluvias, de Junio a Noviembre, fueron en promedio 1.3 kg más pesadas que las cabras que parieron durante la época seca (Diciembre a Mayo). Esta diferencia en peso resultó ser significativa ( $P < .01$ ). El peso de la madre al parto está, como debe esperarse, relacionado con el N° del parto. Los mayores incrementos en

**Cuadro 4. Promedios ajustados para pesos al parto de cabras criollas y mestizas.**

Grupo Racial	Peso Postparto (kg)	n
Criollo	39.3±0.035 <sup>a</sup>	350
1/2 Nubian 1/2 Criollo	42.1±0.048 <sup>b</sup>	347
1/2 Alpino 1/2 Criollo	45.9±0.082 <sup>c</sup>	105
1/2 Toggenburg 1/2 Criollo	38.6±0.090 <sup>a</sup>	88
3/4 Nubian 1/4 Criollo	42.0±0.074 <sup>b</sup>	124
<b>Total</b>	<b>41.6±0.035</b>	<b>1214</b>

a,b,c: Valores en la misma columna con diferentes letras son estadísticamente diferentes ( $P < .05$ ).

peso se observaron del 1° al 2° y del 2° al 3° parto. El cuadro 5 muestra estos resultados.

El cuadro 6 muestra los índices de repetibilidad de caracteres reproductivos analizados en este estudio. Las varianzas del error y de las madres, son las mismas utilizadas en el análisis de modelo mixto para cada carácter. Las varianzas de las madres fueron siempre calculadas usando el método 3 de Henderson (18) tal y como

se describió en materiales y métodos.

Los estimados de repetibilidad para caracteres reproductivos, reportados para cabras, son pocos y muy variables, existiendo necesidad de mayor investigación en esta área.

La repetibilidad, para tamaño de camada calculada en este experimento es de 9.0% la cual está por debajo del rango de 15.0 a 20.0% reportado por McDowell y Bove (25), y concuerda con el valor calculado por Mahmud y

**Cuadro 5. Efecto de la época de parto y número del parto en el peso postparto de cabras criollas y mestizas.**

Epoca de Parto	Peso Postparto (kg)	n
Seca (Dic. -Mayo)	40.9±0.39 <sup>a</sup>	696
Lluviosa (Junio - Nov.)	42.2±0.38 <sup>b</sup>	518
N° del Parto		
1°	35.1±0.36 <sup>a</sup>	461
2°	40.5±0.39 <sup>b</sup>	335
3°	44.5±0.47 <sup>c</sup>	188
4° +	46.2±0.53 <sup>d</sup>	230

a,b,c,d: Valores con diferentes letras son estadísticamente diferentes ( $P < .05$ )

**Cuadro 6. Estimados de repetibilidad y componentes de varianza de caracteres reproductivos para cabras criollas y mestizas**

Caracter	$\sigma_D^2$	$\sigma_e^2$	r
Tamaño de Camada	0.026	0.631	0.040
Duración de Preñez	116.800	8.270	0.930
Nº de Servicios por Concepción	0.015	0.189	0.073
Peso Postparto	17.170	16.470	0.510

$\sigma_D^2$  = Varianza debido a madres

$\sigma_e^2$  = Varianza del error

r = Repetibilidad

Devendra (24) para cabras Nativas en Malasia, y por Sacker y Trail (30) para cabras Mubende en Uganda.

La repetibilidad para longitud de gestación de 93.0% es considerablemente mayor que los valores de 12.0% a 73.0% reportados por Singh y Sengar (32) para varias razas de cabras, en la

India.

Los estimados para peso postparto de la madre (51.0%) y para intervalo entre partos (3.0%) están bastante cercanos a los reportados por Singh y Sengar (32) para cabras Barbari de 61.0% y 8.0% respectivamente.

### Literatura citada

- Ahmed, I. A., A. O. Tantawy. 1960. Studies on Egyptian Baladi goats. II. Some factors affecting mortality rate. *Emp. J. Exp. Agric.* 28(110): 104-108.
- Alí, S. Z., M. M. Hoque, M. A. Hasnath. 1973. A study on growth and reproductive performance of Black Bengal goats under farm conditions. *Ind. Vet. J.* 50(5): 438-440.
- Alzamora, F. 1989. Caprinocultura leiteira: Relato de una experiencia e perspectivas. In palestra, VIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal. 178-181.
- Bellaver, C., F. de A. V. Arruda, E. A. Moraes. 1980. Productivity of goats and sheep kidding and lambing in the dry season. *Comunicado Técnico, EMBRAPA.* Nº 1, 3 pp.
- Bhatnagar, D. S., R. C. Sharma, P. R. Mishra. 1975. Crossbreeding of Indian goats with exotic breeds. *Nat. Dairy Res. Inst. Annual Report 1.975.* Karnal. India. 137-139.
- Câncio, C. R. B., J. F. Nunes. 1991. Eficiência reproductiva de cabras Saanen, Marota e mestiças (f1) Saanen x Marota no semiárido Alagoano. In *Anais, IX Congresso Brasileiro de Reprodução Animal.* Vol. 2. 394 p.
- Chawla, D. S. D. S. Bhatnagar, P. S. Mishra. 1984. Reproductive performance of Alpine and Saanen does under intensive manage-

- ment. *Indian J. Anim. Sci.*, 54(8): 759-792.
8. Devendra, C., M. Burns. 1970. Goat production in the tropics. Tech. Comm. N° 10 of the Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics - Edimburg. pp.182.
  9. Dickson, L., B. E. García, B. O. García, M. Arangú. 1990. Crecimiento y mortalidad de crías Nubian y Alpino Francés bajo condiciones de manejo intensivo. In VI Congreso Venezolano de Zootecnia MG-10.
  10. Ewel, J. J., A. Madriz, J. A. Tosi. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2da. ed. Caracas, FONAIAP. 270 p.
  11. Esquivel, M. H.; S. R. Cámara. 1991. Observations on some production traits in Criollo x Anglo Nubian goats in Yucatan States. In: Memorias del VIII Congreso Nacional Azteca. 69-74.
  12. García, O., J. Castillo, N. Osal, F. Peraza. 1972. Informe preliminar sobre el comportamiento en el ambiente tropical de cuatro razas de caprinos importados. Prog. Nac. Inv. Ovinos y Caprinos. Min. Agric. y Cría. Bol. Inf. N° 1, 23-40.
  13. García, O., O. Verde, J. Castillo, F. Peraza. 1976. Reproductive performance of four imported goat breeds in the tropics. ALPA. 11:69.
  14. Gill, G. S., D. S. Dev. 1972. Performance of two exotic breeds of goats under Indian conditions. *Ind. J. Anim. Prod.* 3(4):173-178.
  15. González, S. C., O. García, J. Castillo. 1976. Edad al primer parto en cabras. Res. IV Sem. Nac. Ovinos y Caprinos. Coro, Venezuela.
  16. Harvey, W. R. 1968. Intruccions for use of LSMLGP. Ohio State University. Ohio, (EEUU). 26 p.
  17. Haumesser, J. B. 1975. Some aspects in the reproduction of the Red Sokoto goat. Comparisons with other Tropical and Subtropical breeds *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.* 28(2):225-233.
  18. Henderson, C. R. 1953. Estimation of variance and covariance components. *Biometrics.* (G:B:) 9:226-252.
  19. Jardin, W. R. 1965. Observations on some aspects of reproductive efficiency in Anglo-Nubian crossbred goats. *Revta. Agric. Piracicaba*, 40:131-147.
  20. Khattar, S., K. Mishra. 1977. Studies on age at 1st. kidding of Alpine, Beetal and A x B crossbred goats. *Ind. J. Anim. Sci.* 47(12):846-847.
  21. Kirkpatrick, R., Z. T. Akindede. 1974. Reproduction in West African Dwarf goats. *J. Anim. Sci.* 39(1):163.
  22. Koslow, S. A. 1990. Comportamiento reproductivo de un rebaño comercial caprino. Tesis de Grado. Facultad Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 73 p.
  23. Lawar, V. S., V. S. Wani. 1991. Kidding interval in local, Angora and their crossbred goats. *Indian Vet. J.* 68(9): 881-882.
  24. Mahmud, A. B., C. Devendra. 1970. Repeatability of milk yield and birth weights of goats in Malaya. II. Birth weight. *Trop. Agric. Trin.* 47:215-220.
  25. McDowell, R. E., L. Bove. 1977. The goat as a producer of meat. Cornell International Agric. Mimeo. 56. Cornell Univ. Ithaca. 40 pp.

26. Mukundan, G. 1976. Goat breeding (Milk). Anim. Breed. Abts. 46:295.
27. Nolte, M. E. 1970. Comportamiento reproductivo de caprinos en la Sierra. III Reun. ALPA. Bogotá, Colombia.
28. Nolte, M. E. 1977. Reproductive parameters in semi-intensively managed goats in the mountains of Central Peru. Symp. Goat Breeding Mediterranean Countries, Malaga-Granada-Murcia, Spain, Oct. 1977., EAAP and Spanish National Committee Anim. Prod., Madrid. 327-328.
29. Raja, C. A. R., G. Mukundan. 1973. Age at first kiddings, kidding rate and kidding interval in Malabari and Jamunapari-Malabari cross goats. Kerala J. of Vet. Sci. 4(2):165-169.
30. Sacker, G., J. Trail. 1966. Production characteristics of a herd of East African Mubende goats. Trop. Agric. Trin. 43:43-51.
31. Sands, M., R. McDowell. 1978. The potential of the goat for milk production in the tropics. Cornell International Agricultural mimeograph. 60, Cornell Univ. 53 pp.
32. Singh, S. N., O. P. S. Sengar. 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. Husband. and Dairying Final Tech. Report.
33. Singh, B. B., B. P. Singh. 1974. Performance of Jamunapari goats. Ind. Vet. J. 51(5):326-332.
34. Slack, S., R. Warner, W. Irish, N. B. Haynes. 1972. Economical rearing of dairy herd replacements. Ani. Sci. Mimeo. N° 12, Cornell Univ., Ithaca, N. Y.
35. Srivastava, S. M., K. Q. Husain. 1993. Influence of season and order of kidding on the productive age of Barbari. (*Capra hircus*) goats. Animal Breeding Abstracts 61(8): 4350.
36. Vohradsky, F., I. Sada. 1973. West African dwarf goats in Ghana. I. Reproduction and death rate of kids. Sbornik Vysoke Skoly Zemedelske v Praze, Institut Tropikeho a Subtropikeho Zemedelstvi. 6:161-172.
37. Wilson, P. N. 1975. Studies of the browsing and reproductive behaviour of the East African Dwarf goat. E. Afric. Agric. J. 23:138-147.