

Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados **IV. Fertilidad y prolificidad.**

Analysis of a crossbreeding experiment using
native and imported goats
IV. Fertility and prolificity.

Omar García B.¹
Eduardo García B.¹
Jorge Bravo¹
Brian Kennedy²

Resumen

El presente trabajo forma parte de un experimento sobre Mejoramiento Genético de caprinos realizado en el Campo Experimental "Loma de León", FONAIAP - Barquisimeto, Venezuela durante el período 1968 - 1978. Se registraron un total de 1.538 gestaciones de las cuales 42.2% fueron partos sencillos, 43.8% dobles, 4.0 triples, 6.5% abortos y 3.4 natimortos. Los grupos raciales estudiados fueron: 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). El número de gestaciones, porcentajes de partos sencillos, dobles, triples, abortos y natimortos para cada uno de los grupos raciales bajo estudio fue: Criollas: 721, 47.3%, 43.3%, 3.2%, 4.7% y 1.5%; ND: 433, 33.5%, 46.6%, 5.3%, 9.5% y 5.1%; AD: 122, 36.1%, 50.0%, 4.1%, 4.9% y 4.9%; TD: 102, 50.0%, 40.0%, 2.0%, 5.9% y 2.0%; NND: 160, 42.5%, 36.3%, 5.6%, 8.1% y 7.5% respectivamente. Los porcentajes de concepción, definidos como el porcentaje de hembras servidas que se sabe han concebido, para cada grupo racial fueron: Criollas: 89.7%; ND: 85.6%; AD: 87.1%; TD: 88.2% y NND: 82.4%. Se registraron un total de 1660 celos distribuidos en dos épocas principales que siguen muy estrechamente el patrón de las lluvias de Mayo a Octubre con 73.3% del total de celos y de Noviembre a Marzo con el 26.7% de los celos, Tamaño de la camada se analizó usando técnicas de modelo mixto. La media total ajustada para esta variable fue de 1.7 crías/parto con un mínimo de 1.6 crías para cabras Criollas y TD y 1.7 para los otros grupos raciales. Época de servicio y número del parto ejercieron influencia significativa en esta variable ($P < 0.05$). Se detectó una relación significativa ($P < 0.01$) y positiva entre

Recibido el 19-07-95 • Aceptado el 30-01-96

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

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

tamaño de la camada y peso de la madre postparto. El coeficiente de regresión lineal fue de 0.023 0.002 crías/kg.

Palabras claves: Caprinos, cruzamiento, trópico seco, fertilidad, prolificidad.

Abstract

The present report is part of an experiment on genetic improvement of goats carried out, during the period 1968 - 1978, at Loma de Leon Field Station, FONAIAP, Barquisimeto, Venezuela. A total of 1,538 gestations were registered from which 42.2% were single births, 43.8% doubles, 4.0% triplets, 6.5% abortions and 3.4% stillborns. Breed groups under study were: Native (D), 1/2 Nubian 1/2 Native (ND), 1/2 Alpine 1/2 Native (AD), 1/2 Toggenburg 1/2 Native (TD) and 3/4 Nubian 1/4 Native (NND). Number of gestations, percentage of singles, doubles, triplets, abortions and stillborn, for the above breed groups, were: Native: 721, 47.3%, 43.3%, 3.2%, 4.7% and 1.5%; ND: 433, 33.5%, 46.6%, 5.3%, 9.5% and 5.1%; AD: 122, 36.1%, 50.0%, 4.1%, 4.9% and 4.9%; TD: 102, 50.0%, 40.0%, 2.0%, 5.9% and 2.0%; NND: 160, 42.5%, 36.3%, 5.6%, 8.1% and 7.5% respectively. Conception rates, for each breed group, defined as the percentage of mated females known to have conceived, were: Native: 89.7%; ND: 85.6%; AD: 87.1%; TD: 88.2% and NND: 82.4%. A total of 1,660 estrus were registered. Two seasons, which followed very closely the pattern of rainfall, were observed in the pattern of estrus presentation: a high season from May through October with 73.3% of the total estrus periods and a low season from November through March with 26.7% of the total estrus periods. Litter size was analyzed using mixed model techniques. The overall least squares mean for this variable was 1.7 kids per parturition with a minimum of 1.6 kids for Native and TD goats and 1.7 kids for the other breed groups. Season of mating and parity did have a significant effect ($P < 0.05$) on litter size. A significant ($P < 0.01$) and positive relationship was found between litter size and postkidding weight of dams. The linear regression coefficient was: $b = 0.23 \ 0.002$.

Key words: Goats, crossbreeding, dry tropics, fertility, prolificity.

Introducción

Los rebaños caprinos en el trópico seco presentan un comportamiento reproductivo que se caracteriza por cierto grado de estacionalidad en los celos y como consecuencia en los partos, siendo más marcada la actividad sexual durante la época de disponibilidad de

forrajes. En la mayoría de los rebaños los dos sexos están en contacto permanente haciendo muy difícil la organización del manejo reproductivo.

En general los índices de Fertilidad y Prolificidad son altos con una fuerte influencia por parte

del, ambiente en el logro de una gestación exitosa. Los abortos están estrechamente ligados a condiciones de escasez alimenticia presentándose en forma generalizada en todos los rebaños como una repuesta principal a situaciones de "Stress alimenticio".

El presente trabajo estuvo enmarcado dentro de un proyecto

de Mejoramiento Genético de 10 años de duración en el cual se utilizaron cabras Criollas y reproductores de las razas Nubian, Alpino Francés y Toggenburg; y cuyo objetivo específico fue el de analizar los factores genéticos y ambientales que afectan la Fertilidad y Prolificidad de los rebaños caprinos en el Trópico seco.

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 esta 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 (6).

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 mas 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 28.0 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: Para estudiar la frecuencia de períodos estruales por meses, se construyeron una serie de histogramas en donde se agruparon separadamente: número de períodos estruales por mes y número de partos por mes, dentro de raza y año. El porcentaje de cabras que entraron en celo cada mes, fue calculado como la proporción de cabras registradas en celo a partir del número total estimado de cabras disponibles para servicio en

ese mes. El número total estimado de cabras disponible para servicio por mes se calculó como sigue:

$$T_1 = T_0 - (N_{12} + N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5)$$

$$T_2 = T_1 + N_{12} - N_6$$

$$T_3 = T_2 + N_1 - N_7$$

$$T_{12} = T_{11} + N_{10} - N_4$$

donde:

$T_1 \dots T_{12}$ = Número aproximado de cabras disponibles para servicio (Sub-índice indica el mes)

T_0 = Número total de partos en un año o período dado de años.

$N_1 - N_{12}$ = Número de partos en un mes dado (Sub-índice indica el mes)

Para los cálculos anteriores se asumió que las cabras no estaban listas para servicio sino hasta por lo menos 30 días después de su último parto.

Para el análisis de la variable tamaño de camada solo se consideraron camadas de uno, dos o tres crías, una camada de cuatro y una de cinco crías fueron excluidas del análisis, igualmente se excluyeron camadas provenientes de cabras que habían sido sometidas a sincronización de celo. El modelo utilizado para el análisis de este carácter fue:

$$Y_{ijklmn} = \mu + B_i + C_j + S_k + P_l + D_{im} + e_{ijklmn}$$

donde:

Y_{ijklmn} = un registro de tamaño de camada

μ = la media de la población
 B_i = el efecto fijo del i^{avo} grupo racial $i = 1, \dots, 5$
 C_j = el efecto fijo del j^{avo} año del servicio $j = 1, \dots, 11$ (1968-1978)
 S_k = el efecto fijo de la k^{ava} época de servicio, Diciembre-Mayo (Seca), Junio-Noviembre (Lluviosa)
 P_l = el efecto fijo del l^{avo} parto $l =$

$1, \dots, 4$ (4° parto incluye 4° y más partos)
 D_{im} = el efecto aleatorio de la m^{ava} madre dentro del i^{avo} grupo racial $\sim (0, I \sigma_b^2)$
 e_{ijklmn} = el efecto aleatorio del error asociado con cada observación $\sim (0, I \sigma_e^2)$

Resultados y discusión

El cuadro 1 muestra la información disponible para este trabajo. Durante el período del experimento se registraron un total de 1538 gestaciones de las cuales 42.2% fueron partos sencillos, 47.8% múltiples y 6.5% y 3.4% abortos y natimortos, respectivamente. El máximo porcentaje de partos múltiples (54.1%) fue observado para cabras AD y el mínimo (41.9%) para

cabras NND. Análisis de Ji-cuadrado mostraron que grupo racial de la cabra tuvo una influencia significativa ($P < 0.01$) en el porcentaje de partos múltiples y en el porcentaje de pérdidas totales (abortos y natimortos). Los resultados señalados para el porcentaje de partos múltiples y sencillos están dentro del rango de los reportados en la literatura para razas locales

Cuadro 1. Prolificidad de grupos raciales caprinos en Venezuela.

Grupo racial	Hem. N°	Gest. N°	Prom. partos efect/*	Tipo de parto				
				Senc.	Doble	Triple	Abort	Nat.
Criolla	359	721	1.9	47.3	43.3	3.2	4.7	2.5
1/2 Nubian 1/2 Criolla	137	433	2.7	33.5	46.6	5.3	9.5	5.1
1/2 Alpino 1/2 Criolla	43	122	2.6	36.1	50	4.1	4.9	4.9
1/2 Toggenburg 1/2 Criolla	35	102	2.7	50	40	2	5.9	2
3/4 Nubian 1/4 Criolla	66	160	2	42.5	36.3	5.6	8.1	7.5
Total	640	1538	2.2	42.2	43.8	4	6.5	3.4

* Excluyendo los abortos y natimortos

Cuadro 2. Porcentajes de partos múltiples para cabras en los trópicos y subtropicos.

Raza	Localidad	% Múltiples	Fuente
No descrita	Brasil	45.3 ^a	Nunes y Simplicio (22)
		42.4 ^b	
Criolla	Malasia	64.5	Mahmud y Devendra (16)
Mubende	Uganda	32	Sacker y Trail (26)
Balady	Egipto	76	Tantawy y Ahmed (31)
Beetal	India	47.8 ^c	Nath y Chawla (20)
Malabari	India	53	Mukundan y Rajagopalan (19)
	India	37	Khan <i>et al.</i> (15)
Barbari	India	84	Prasad <i>et al.</i> (24)
	India	44	Singh y Sengar (29)
Jamunapari	India	18	Singh y Sengar (29)
Black Bengal	India	80	Singh y Sengar (29)
Boer	Sur Africa	56.6	Skinner (30)
Damascus	Líbano	62	Choueiri (4)
Nubian	Venezuela	45.1	García <i>et al.</i> (9)
	India	57.7	Gill y Dev (10)
	Perú*	43.6	Nolte (21)
1/2 Nubian 1/2 Criollo	Malasia	56	Mahmud y Devendra (16)
3/4 Nubian 1/4 Criollo		63.8	
Alpino Francés	Venezuela	42.2	García <i>et al.</i> (9)
	India	52.1	Gill y Dev (10)
	India	42.4	Nath y Chawla (20)
Alpino x Beetal	India	50	Nath y Chawla (20)
Toggenburg	Venezuela	41.2	García <i>et al.</i> (9)
Saanen	Venezuela	45.2	García <i>et al.</i> (9)
No descrita	Venezuela	48	González (12)

a = Servida entre enero 18 y marzo 18

b = Servida entre agosto 1 y septiembre 30

c = Dobles solamente

* = Producida por cruzamiento absorbente del criollo

y de zonas templadas y sus cruces en los trópicos y subtropicos (ver cuadro 2).

Las cabras mestizas de Nubian mostraron el porcentaje más alto de abortos y natimortos (14.6% y 15.6%) seguida por las mestizas Alpina (9.8%) y de Toggenburg (7.9%). Las cabras Criollas mostraron el porcentaje más bajo de pérdidas (6.2%). Las cabras mestizas de Toggenburg sufrieron menos pérdidas totales que las mestizas de Nubian y Alpino. Este resultado coincide con los valores reportados por García *et al.* (9) para el porcentaje de abortos en cabras puras en la misma región de Venezuela. En ese estudio las cabras Alpino Francés aparecen con el porcentaje más alto de abortos (18.3%) contra cabras Nubian (14.9%), Toggenburg (9.5%) y Saanen (14.0%). Los resultados anteriores son casi el doble de los reportados para cabras mestizas en este estudio, lo cual sugiere que el cruzamiento con cabras Criollas puede contribuir a disminuir el número de pérdidas, por abortos, en una manera significativa.

El cuadro 3 muestra el efecto del número del parto en el tipo de parto. El porcentaje de partos múltiples aumenta de 33.3% en el primer parto a 65.7% para el cuarto y más partos. Los abortos tienden a disminuir de 7.8% a 4.6% y los natimortos aumentaron de 2.7% a 5.7% del primero al cuarto o más partos. La relación positiva, entre número del parto y número de crías nacidas, ha sido reportada en la literatura (13, 17 19, 23, 24; 27, 31).

La disminución de los abortos

con la edad es razonable porque las madres tienden a ser más pesadas y más capaces de mantener la preñez. El incremento de los natimortos con la edad, parece estar asociado con un aumento en el tamaño de las crías nacidas sencillas y la condición opuesta, crías muy pequeñas de partos múltiples. La información disponible de este experimento no estuvo diseñada para investigar las causas exactas de este hecho.

Presentación de celos: Durante la duración del experimento se analizaron un total de 1.660 celos los cuales se distribuyeron en dos épocas principales que siguen muy estrechamente el patrón de las lluvias; una época alta de Mayo a Octubre con 73.3% del total de celos y una época baja de Noviembre a Marzo con 26.7% de los celos. El porcentaje de concepción, definido como el porcentaje de hembras servidas que se sabe concibieron, para las épocas arriba señaladas, fue: 89.2% y 86.3% respectivamente. Los porcentajes de concepción por grupo racial fueron: Criollas 89.7%; 1/2 Alpino 1/2 Criollo 87.1%; 1/2 Nubian 1/2 Criollo 85.6%; 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo 88.2% y 3/4 Nubian 1/4 Criollo 82.4%. El máximo porcentaje de celos fue registrado en Mayo (19.3%) y el mínimo en Diciembre (1.2%). El grupo racial, aparentemente, no influyó en forma significativa en el patrón de presentación de celos durante el año ya que todos los grupos raciales incluidos, en el estudio, mostraron un patrón muy coincidente durante los primeros 6 meses del año. Para la

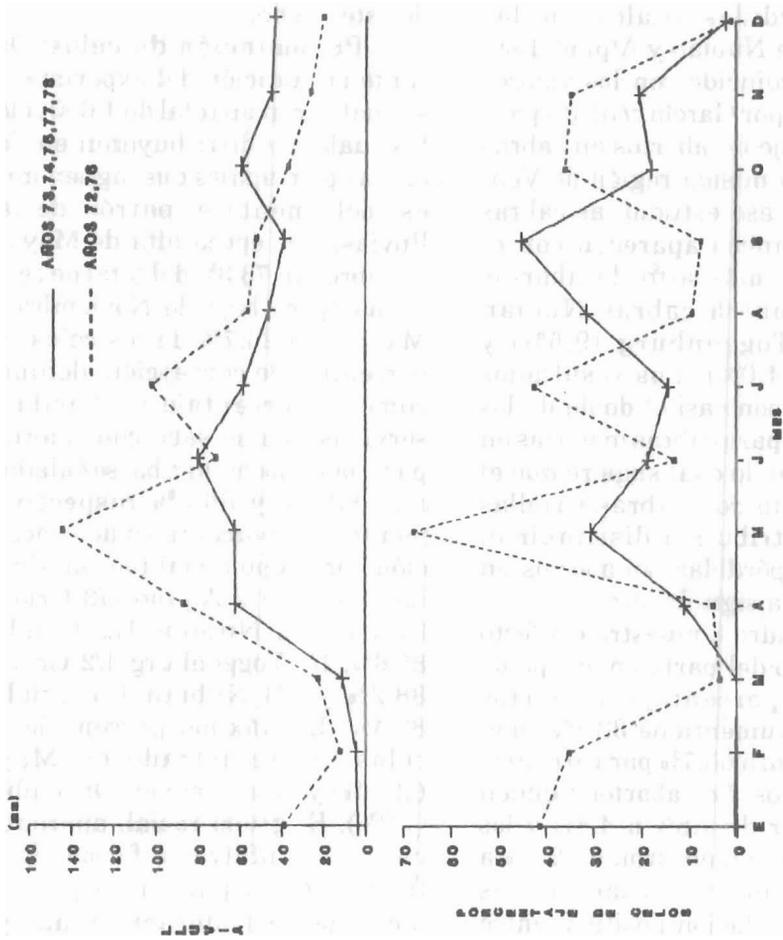


Figura 1. Relación entre lluvia y presentación de celo en cabras mestizas.

segunda mitad del año la distribución, de los grupos raciales, fue más dispersa, pero con un patrón común, el porcentaje de celos por mes permaneció relativamente alto hasta Noviembre para luego caer abruptamente en Diciembre

Influencia de la lluvia en la presentación del celo: La estacionalidad del celo en cabras en los trópicos y su asociación con la disponibilidad de alimentos, la cual esta influenciada principalmente por la lluvia, ha sido reportada en la literatura. (1, 11, 13, 14, 18, 24, 28, 29 y 32).

Normalmente en países de zonas templadas del hemisferio norte se observan, muy pocos celos, en cabras, durante los meses de Enero a Marzo (8, 25). Observaciones similares han sido registradas, en áreas tropicales y subtropicales, al norte del ecuador, donde estos meses son típicamente secos. González *et al.* (11) reporta que cerca del 80.0% de los períodos estruales registrados en cabras importadas en Venezuela, ocurren entre Junio y Noviembre, meses típicamente lluviosos. En India,

75.0% de las montas son reportadas durante el mismo período, para razas puras locales en India (28). Similarmente las cabras Beetal ciclan principalmente en Octubre - Noviembre y Mayo - Junio (1). En el norte de México, Carrera y Juárez (2) observaron que las cabras criollas manifestaban actividad sexual, principalmente desde Agosto a Diciembre. Observaciones similares son reportadas por Devendra y Chenost (5) para la cabra Criolla de las Indias Occidentales. Sin embargo existen autores que reportan actividad sexual, durante todo el año, en razas tropicales (3).

La influencia de la lluvia en la presentación del celo se demuestra en la figura 1. Durante el curso de este experimento se presentaron lluvias torrenciales poco usuales durante los meses de Enero y Febrero, en los años 1972 y 1976. La ocurrencia de celos en el rebaño, a niveles del 40.0% en Enero y 38.0% en Febrero, comparados con < 1.0% en otros años, así como de 68.0% en Mayo comparado con cerca el 20.0% para ese mes en años de una distribución normal de

Cuadro 3. Distribución del tipo de parto de acuerdo al número del parto para cabras criollas y mestizas.

N° de Parto	n	Tipo de parto %				
		Sencillos	Dobles	Triples	Abortos	Natimorto
1°	640	56.3	31.6	1.7	7.8	2.7
2°	405	38.2	49.6	2.7	6.7	2.7
3°	230	30.9	54.8	5.2	4.8	4.3
4° +	263	23.9	55.1	10.6	4.6	5.7

lluvias, son respuestas muy concluyentes. El hecho de los celos ocurrieran dentro de los tres días siguientes a la lluvia, indica que los mismos no son debidos a un mejoramiento en la nutrición sino que fueron causados por algún estímulo fisiológico desencadenado por estas lluvias torrenciales y que actualmente desconocemos.

Es importante hacer notar que en la estación lluviosa no se observa esta respuesta aunque se presenten lluvia extras. La figura 1 ilustra esta relación. La gráfica inferior, representada por una línea discontinua, es el porcentaje de celos acumulado, observado por mes durante los años 1972 y 1976, para todos los grupos raciales presentes durante ese período. La línea sólida representa el porcentaje de celos acumulados, observado por mes durante los años 1973, 1974, 1975, 1977 y 1978, para todos los grupos raciales presentes en el estudio durante esos años. En ambos casos, el porcentaje de celos en cada mes

fue calculado como la proporción de hembras registradas en celo, a partir del número total estimado de hembras disponibles para servicio en ese mes, tal y como fue explicado en materiales y métodos. Las cabras Criollas fueron excluidas ya que ellas estuvieron presentes en solo tres años 1972, 1973 y 1974. Sin embargo, a partir del número total de celos registrados para cabras Criollas durante 1972, 8.3% fueron en Enero y Febrero contra 0.9% para los mismos meses durante los años 1973 y 1974. Ambas líneas coinciden con la distribución mensual de las lluvias, indicadas en el gráfico superior con líneas continuas y discontinuas, correspondientes a los mismos años señalados anteriormente. La relación entre la presentación de celos y lluvias es muy estrecha, en ambos períodos, para la primera parte del año (Enero-Junio). Para el segundo semestre (Julio-Diciembre), aunque hay presencia de lluvia todos los meses, la presentación del celo

Cuadro 4. Efecto de la época de servicio y número de partos en el tamaño de la camada de cabras criollas y mestizas.

Epoca de servicio	Tamaño de camada	n
Seca (diciembre - mayo)	1.62±0.033 ^a	508
Lluviosa (junio - noviembre)	1.69±0.30 ^b	814
N° de parto		
1°	1.35±0.034 ^a	561
2°	1.56±0.040 ^b	336
3°	1.78±0.047 ^c	205
4° +	1.91±0.054 ^c	220

no sigue, tan estrechamente, el patrón de lluvia. En ésta época, aparentemente, la lluvia ya no es un factor condicionante para la actividad sexual, sino que es la época por si misma, debido a la abundancia de forraje verde y quizás otros factores fisiológicos y ambientales, los que inducen a esta especie a entrar en celo durante la segunda mitad del año.

Tamaño de Camada: No se detectó diferencia significativa, entre grupos raciales, para tamaño de camada. La media total ajustada fue de 1.7 crías por parto con un valor mínimo de 1.6 crías para cabras Criollas y 1/2 Toggenburg 1/2 Criollo y 1.7 para los otros grupos raciales. Este valor coincide con los reportados en la literatura para distintas razas caprinas en los trópicos (4, 7, 9, 21, 22, 28).

La época de servicio y el número del parto tuvieron influencia significativa en el tamaño de la camada, (cuadro 4). Hembras servidas durante la época seca produjeron camadas más pequeñas que aquellas servidas durante la época lluviosa. Mejor nutrición al tiempo de concepción, ha sido reportado como un factor determinante en el tamaño de la camada (24, 28).

El tamaño de la camada aumentó significativamente durante

los primeros tres partos de 1.4 a 1.6 y 1.8. El promedio registrado para el cuarto y demás partos de 1.9 no fue significativamente diferente al promedio del tercer parto, indicando, quizás que la madurez sexual se había alcanzado. El tamaño de la madre es un factor que cambia con el número del parto y puede contribuir a este aumento en Prolificidad. La regresión lineal de tamaño de la camada en peso de la madre postparto fue $0,023 \pm 0,002$ crías/kg ($P < 0,01$). Basados en los pesos promedios postparto, de cabras de diferentes partos, se concluyó que este factor explica casi un 50.0% de las diferencias observadas en tamaño de camada. El modelo utilizado para calcular el coeficiente de regresión fue el mismo descrito en materiales y métodos pero con la inclusión del peso postparto de la madre, como una covariable, y sacando número del parto del modelo, ya que está altamente correlacionado con peso postparto. Respuestas similares de tamaño de la camada a edad de la madre, han sido reportadas por Singh y Sengar (27), Tantawy y Ahmed (31), Mukundan y Rajagopalan (19), Prasad *et al.* (24) Peaker (23), Haumesser (13) y Morraldo *et al.* (17).

Literatura citada

1. Amble, V. N., Khandekar, N. C., Garg, N. 1964. Statistical studies on breeding data of Beetal goats. *Anim. Breed. Abts.* 36:522.
2. Carrera, C., Juarez, J. L. 1971. Estudio preliminar del ciclo estrual en cabras. *Nota Téc. N° 3*, Inst. Tec. Est. Sup. Monterrey, Dept. Zootec., Monterrey, México.
3. Chemineau, P. 1993. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. *Revista Latinoamericana Pequeños Ruminantes.* 1(1): 2-14.

4. Choueiri, E. 1973. The Damascus goat - The future milking animal of the Mediterranean countries. III World Conf. An. Prod. Pre. Conference Vol. 1 Short Contributions, Melbourne, Australia. 1(b):1.
5. Devendra, C., Chenost, M. 1973. Goats of the West Indies. Z. Tierzucht. Zuchtungsbiol. 90:83-93.
6. 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.
7. Fuah, A. M.; Pattie, N. A. 1992. Productivity of local Kacang goats in West Timor. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 19, 263-265.
8. Gall, C. 1979. Comunicación personal.
9. García, O., Castillo, J., Osal, N., Peraza, 1972. F. 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.
10. Gill, G. S., Dev, D. S. 1972. Performance of two exotic breeds of goats under Indian conditions. Ind. J. Anim. Prod. 3(4):173-178.
11. González, C., García, O., Castillo, J. 1974. Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras de una zona tropical de Venezuela. Ciencias Veterinarias, Maracaibo, 4:223-248.
12. Gonzalez, C. 1993. Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. Revista Científica, FCV-LUZ. 3:173-196.
13. Haumesser, J. B. 1975. Some aspects in the reproduction of the Red Sokoto goat. Comparisons with other Tropical and Sub-tropical breeds. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 28(2):225-233.
14. Hofmeyer, H., Joubert, D., Baden-horts, F., Stein, G. 1966. On the sex activities of female Boher goats. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 5:134-136.
15. Khan, B. U., Sinha, N. K., Singhal, R. A., Sahni, K. L. 1979. Variability in body weight and size in Jamunapari kids at birth. Ind. J. Anim. Res. 13(1):19-22.
16. Mahmud, A. B., Devendra, C. 1970. Repeatability of milk yield and birth weights of goats in Malaya. II. Birth weight. Trop. Agric. Trin. 47:215-220.
17. Montaldo, H., Juarez, A., Forat, M., Berruecos, J. M., Villarreal, M. 1978. Factors affecting milk production, lactation length, body weight and litter size in a herd of goats in Northern Mexico. J. Anim. Sci. 47(supplement 1):242.
18. Moulick, S., Guha, H., Gupta, S., Mitra, D., Bhattacharya, S. 1966. Factors affecting multiple births in Black Bengal goats. Ind. J. Vet. Sci. 36:154-163.
19. Mukundan, G., Rajagopalan, T. G. 1971. An evaluation of the influence of age of the dam on frequency of multiple births in Malabari goats. Anim. Breed. Abts. 41:1691.
20. Nath, J., Chawla, D. 1978. Studies of birth weights of Beetal, Alpine and Beetal x Exotic cross-bred kids. Ind. Vet. J. 55(4):306-309.
21. 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., EAA² and Spanish National Committee Animal Production, Madrid. 327-328.
22. Nunes, J. F., Simplicio, A. A. 1980. Effect of season of mating on the birth of kids. Pesquisa em Andamento, EMBRAPA, N° 2. 5 pp.

23. Peaker, M. 1978. Gestation period and litter size in the goat. *Brit. Vet. J.* 134:379-383.
24. Prasad, S. P., Roy, A., Pandey, M. D. 1972. Influence of age, body weight, parity and season on the reproductive performance of Barbari goats. *Agra Univ. J. of Research (Science)* 20(1):31-39.
25. Ricordeau, G. 1963. Possibilities of selection in the goat. *Bull. Tech. Ing. Serv. Agric.* N° 179, 16 pp.
26. Sacker, G., Trail, J. 1966. Production characteristics of a herd of East African Mubende goats. *Trop. Agric. Trin.* 43:43-51.
27. Singh, S. N., Sengar, O. P. S. 1970. Investigations on milk and meat potentialities of Indian goats. RBS College, Bichpuri, Agra, India, Dept. Anim. Husb. and Dairying Tech. Report.
28. Singh, S. N., Sengar, O. 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.
29. Singh, B. B., Singh, B. P. 1974. Performance of Jamunapari goats. *Ind. Vet. J.* 51(5):326-332.
30. Skinner, J. D. 1972. Utilization of the Boer goat for intensive animal production. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* 4:120-128.
31. Tantawy, A., Ahmed, I. A. 1960. Studies in Egyptian Ba'adi goats. I. Frequency of multiple births and sex rates. *Emp. J. of Exper. Agric.* 28:74-82.
32. Vohradsky, F., Sada, I. 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.