

## EVALUACION DE INDICES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE VARIOS REBAÑOS DE CABRAS EN EL VALLE CENTRAL DE COSTA RICA<sup>1/\*</sup>

*Miguel Vallejo \*\**  
*Rodrigo Rosales \*\**  
*Eduard Müller \*\*\**  
*Amelia Aragón \*\*\*\**

### ABSTRACT

**Evaluation of productive and reproductive indexes of several goat herds in Costa Rica's Central Valley.** Data was collected during a ten month period in eight herds of the Central Valley of Costa Rica in order to evaluate production and reproduction indexes. Field work included design and establishment of records in the farms, and data obtained on milk production, lactation length, kid weight at birth and weight at 30, 60, 90 and 120 days. Gains were analyzed using the minimum squares methodology by Harvey (1987). Milk production and lactation length were analyzed considering by the effect of breed, lactation number and farm. It was found that farm was the only variable that affected ( $P<0.05$ ) milk production. Average actual milk production was 1.65 kg/animal/day and lactation length was 254 days. In order to evaluate birth weight and weight gain at 0-30, 30-60, 60-90 and 70-120 days intervals, the effects of farm, breed, number of lactations of the goat, kid sex, type of delivery and season of the year were considered. Average birth weight was 2.7 kg and was affected ( $P<0.05$ ) by the farm as well as the type of delivery. Average weight gains were 214, 189, 95 and 182 g/day for the indicated 30-day intervals. Kid mortality was 15% during the period.

### INTRODUCCION

El conocimiento del comportamiento reproductivo y productivo de los caprinos en el medio tropical, es básico en la planificación de progra-

mas de mejoramiento genético y en el desarrollo de las normas de manejo más recomendables a ser aplicadas a nivel de explotación. Ambos aspectos están ampliamente influenciados por el ambiente y por ello, sujetos a los cambios que sufra. Las condiciones que se le proporcionan a un animal durante su crecimiento y edad adulta serán determinantes en el futuro comportamiento del mismo (García, 1986; García y Gall, 1981).

El siguiente estudio tuvo como objetivo efectuar un diagnóstico del estado de la producción caprina en el Valle Central de Costa Rica, mediante la evaluación de datos productivos y reproductivos recopilados en explotaciones seleccionadas.

- 1/ Recibido para publicación el 13 de abril de 1989.  
\* Parte de la tesis de Ingeniero Agrónomo presentada por el primer autor a la Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica.  
\*\* Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.  
\*\*\* Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.  
\*\*\*\* Escuela Centroamericana de Ganadería. Balsa, Atenas, Alajuela, Costa Rica.

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo se efectuó desde julio de 1987 hasta abril de 1988, en explotaciones caprinas ubicadas en el Valle Central de Costa Rica, donde se concentra el 70% de la población de cabras a nivel nacional.

Una vez realizada la selección de los productores, 8 en total, -que se basó en la posesión de un hato con un mínimo de 6 animales adultos, la disposición del productor para colaborar y un acceso fácil para la visita-, se procedió a identificar las cabras adultas, a las cuales se les haría el seguimiento de producción de leche y crías, con un tatuaje en la oreja y con una cadena numerada alrededor del cuello. Se llevó el registro de producción de leche, fijando un mínimo de una medición mensual, y el registro de crías, anotando el peso al nacimiento, la fecha de nacimiento y el correspondiente peso mensual, además del sexo y el tipo de parto.

La recopilación de la información se realizó durante 10 meses, para lo cual se visitó a cada uno de los productores seleccionados a intervalos de 15 ó 22 días.

### Análisis de la información

Los datos recolectados sobre producción mensual de leche y aumento en el peso de las crías se analizaron por medio del método de Mínimos Cuadrados y Máxima Verosimilitud de Harvey (1987).

El modelo utilizado para analizar la producción de leche diaria por mes de lactancia, en kg, y la duración del período de lactancia, en días, fue:  $Y_{ijkl} = \mu + F_i + R_j + NP_k + e_{ijkl}$ , que considera los efectos de la finca (F), la raza (R) y el número de parto (NP).

El modelo utilizado para analizar el peso al nacimiento y la ganancia de peso a los 30, 60, 90 y 120 días fue:  $Y_{ijklmn} = \mu + F_i + NP_j + E_k + R_l + S_m + T_n + e_{ijklmn}$ , que considera los efectos de la finca (F), el número de parto (NP), la época del año (E), la raza de la cría (R), el sexo de la cría (S), y el tipo de parto (T).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Evaluación de la producción de leche

Los resultados obtenidos sobre la producción de leche en cada mes de lactancia se muestran en el Cuadro 1. En el primero, segundo, tercero, cuarto, sexto y séptimo mes, los análisis fueron más precisos debido a las características de los datos, los cuales permitieron obtener el promedio corregido de leche mensual al considerar los efectos de finca, raza y número de parto. Para el quinto, octavo, noveno y décimo mes, esto no se pudo realizar debido al escaso número de datos de los factores citados anteriormente.

En la Figura 1 se muestra la curva de producción de leche obtenida con los datos sin corregir para los diferentes meses de lactancia. La

Cuadro 1. Producción de leche diaria por mes de lactancia, en cabras del Valle Central, Costa Rica.

Mes de lactancia	Número de observaciones	Promedio corregido* (kg)	Promedio sin corregir (kg)	Desviación sin corregir (kg)
1	53	2,08	1,83	0,85
2	53	2,10	2,10	0,87
3	51	2,13	2,07	1,00
4	43	1,87	2,01	1,04
5	27	-	1,73	0,92
6	23	1,65	1,63	0,80
7	24	1,50	1,53	0,85
8	23	-	1,44	0,88
9	19	-	1,19	0,74
10	22	-	1,00	0,84
11-15	1-9	-	0,85	-

\* Por finca, raza y número de parto.

curva de producción de leche de las cabras fue semejante a la del ganado bovino; la máxima producción ocurrió cerca de los 60 días, semejante a lo obtenido por Gipson y Grossman (1987) en Brasil.

El promedio general de leche a lo largo de toda la lactancia fue de 1,65 kg/día, obtenido de los valores sin corregir de los primeros 10 meses de producción. Este resultado es mayor al informado por Navarro (1982), quien señala una producción promedio de leche de 1,3 kg/cabra/día. Las diferencias probablemente se deban a la alimentación, al manejo y al material genético involucrado en la evaluación.

La Figura 2 muestra la curva de producción de leche en cada una de las fincas. El ámbito de producción promedio varió desde menos de 1 kg hasta 3 kg/animal/día. En todos los meses de lactación, el factor finca resultó ser altamente significativo ( $P < 0,05$ ) en la producción de leche.

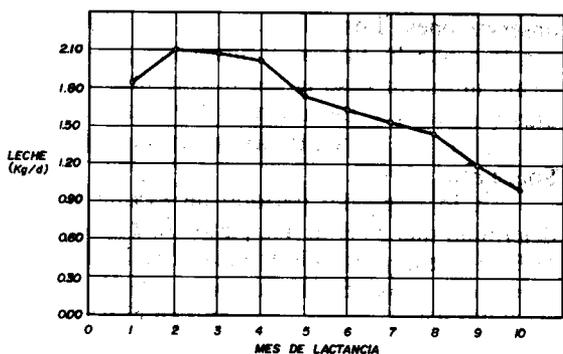


Fig. 1. Curva promedio de producción de leche de cabra en el Valle Central, Costa Rica.

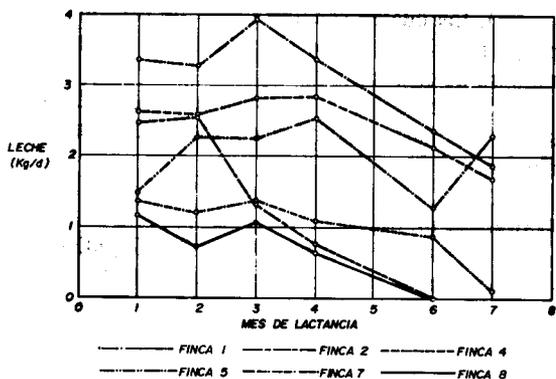


Fig. 2. Curvas de producción de leche de cabra en varias fincas del Valle Central, Costa Rica.

La Figura 3 muestra la producción de leche por grupo racial. No se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para la producción mensual de leche entre las diferentes razas. Debido al reducido número de animales incluido en el análisis, no se pueden elaborar conclusiones definitivas o efectuar comparaciones con otros resultados indicados en la literatura.

La Figura 4 presenta la curva de producción de leche de acuerdo al número de parto. Las cabras de primer parto produjeron la más baja cantidad de leche con respecto a las cabras con mayor número de partos, lo cual es normal. El pico máximo de producción lo alcanzan las cabras de segundo parto, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) que comprueben la influencia del número de parto sobre esta variable de producción.

El ajuste del modelo estadístico con respecto a los datos por mes de lactancia fue apropiado, con valores de  $r^2$  desde 0,58 hasta 0,80.

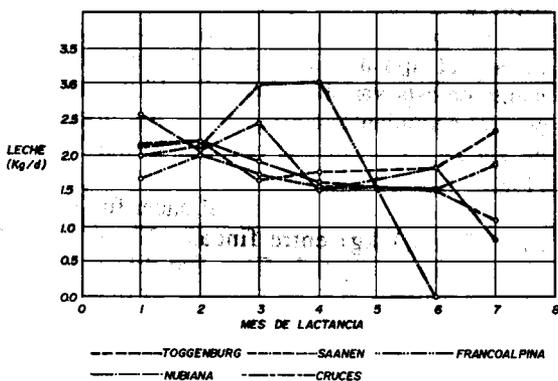


Fig. 3. Curvas de producción de leche de cabra en diferentes razas en el Valle Central, Costa Rica.

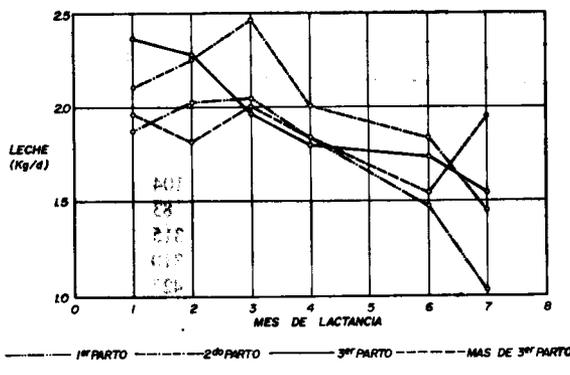


Fig. 4. Curvas de producción de leche de cabra considerando el efecto del número de parto, en el Valle Central, Costa Rica.

### Estimación de la duración de la lactancia

La duración de la lactancia se estimó con base en la información completa proveniente de 13 cabras (Cuadro 2). Las condiciones de los animales sometidos a estudio fueron diferentes, debido a que provenían de distintas fincas con manejo diverso. El promedio corregido fue de 254 días, con una desviación estándar de 107 días.

Ninguno de los factores evaluados afectó significativamente ( $P < 0,05$ ) esta variable debido, en su mayor parte, al escaso número de observaciones, lo que incidió sobre la precisión de los resultados. Solamente se determinó cierta tendencia a ser mayor la duración de la lactancia en la raza Toggenburg y en cabras de primer parto.

### Evaluación del peso de las crías al nacimiento

Dentro del análisis estadístico para estudiar el peso al nacimiento se incluyeron como factores causantes de variación: la finca, el número de parto de la madre, la época del año, la raza de la cría, el sexo de la cría y el tipo de parto. Sólo la finca y el tipo de parto influyeron significativamente en esta variable ( $P < 0,05$ ). El promedio de peso al nacimiento, corregido por los efectos, fue de 2,7 kg, semejante al encontrado por Navarro (1983).

El peso de los cabritos al nacer fue variable (de 1,2 a 4,1 kg) entre fincas. El número de observaciones en cada finca fue diferente, y el peso de las crías al nacer tendió a ser mayor en las fincas con menor número de observaciones. El tipo de manejo brindado en cada finca fue uno de los factores de más efecto en el peso al nacimiento ( $P < 0,05$ ).

Cuadro 2. Duración de la lactancia de 13 cabras evaluadas en el Valle Central, Costa Rica.

Número	Duración de la lactancia (días)
1	131
2	131
3	125
4	104
5	83
6	315
7	310
8	427
9	215
10	311
11	204
12	111
13	528

Con respecto al efecto del número de parto en el peso de la cría, se encontró cierta tendencia a aumentar en las cabras de segundo parto (3,1 kg, en promedio).

Se encontró cierta tendencia a presentarse un mayor peso de las crías nacidas en la época lluviosa, como lo indican Roy *et al.* (1987b) y Sousa *et al.* (1987), los cuales lo atribuyen a la mayor disponibilidad de alimento para las cabras gestantes durante los meses de lluvia.

La raza Francoalpina tuvo los mayores pesos al nacimiento (3,8 kg), aunque no se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre razas, que demostraran la influencia de este factor sobre la variable.

Para el efecto del sexo de la cría sobre el peso al nacimiento, no se alcanzó ningún grado de significancia en el presente estudio; el peso promedio de los machos fue de 2,7 kg y el de las hembras, 2,8 kg. Esto probablemente se debió a la mayor influencia del tipo de parto, lo cual interfirió en el efecto del sexo, y al escaso número de observaciones. Los resultados no correspondieron con lo esperado, ya que normalmente los machos alcanzan mayor peso al nacimiento que las hembras (Ammour y Benavides, 1987; Carías, 1986; Montaldo *et al.*, 1987; Rodrigues *et al.*, 1987a; De Souza *et al.*, 1987).

A lo largo del período de evaluación, se determinó que 31% de los partos fueron simples, 60% dobles, y un 9% triples. El análisis de variancia mostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) debidas al tipo de parto en el peso de la cría, similar a lo manifestado por Roy *et al.* (1987b), Ribeiro y Santos (1987), Carías (1986), Ammour y Benavides (1987), Rodrigues *et al.*, (1987b), Montaldo *et al.* (1987) y De Souza *et al.* (1987), los cuales señalan pesos de cría mayores en partos simples, que se reducen al aumentar el número de crías (Cuadro 3).

El ajuste del modelo utilizado para el análisis de los datos resultó apropiado; se obtuvo un  $r^2 = 0,6$ .

### Ganancia de peso

La ganancia de peso a los 30, 60, 90 y 120 días de edad se muestra en el Cuadro 4. La mayor ganancia de peso diaria ocurrió en el período comprendido entre el nacimiento y los primeros 30 días, debido a que el alimento principal durante esta etapa es la leche de la cual se obtiene una buena conversión alimenticia; conforme aumenta

Cuadro 3. Efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento de crías de cabras en el Valle Central, Costa Rica.

Tipo de parto	Peso (kg) al nacimiento	Desviación estándar	Número de observaciones
Simple normal	3,3	0,3	21
Gemelar normal	3,0	0,3	38
Gemelar distócico	1,8	0,6	3
Triple	2,8	0,6	6

Cuadro 4. Ganancia de peso promedio por día, estimado para crías de cabras en diferentes períodos de crecimiento en el Valle Central, Costa Rica.

Período (días)	Ganancia de peso promedio por día (g)	Desviación estándar (g)	Número de observaciones
Nac. - 30	214	38	30
30 - 60	189	68	21
60 - 90	95	73	17
90 - 120	182	96	9

la edad, la conversión alimenticia se reduce al consumir otros alimentos. Otro factor influyente en la mayor ganancia de peso inicial fue el contenido de agua corporal por tejido muscular en el organismo, que se reduce conforme aumenta la edad. Entre los 60 y los 90 días, la ganancia fue la más baja debido al efecto de algún estrés, como pudo ser un destete inadecuado o una mala alimentación; esta última razón parece ser la más probable. El promedio de ganancia de peso hasta los 120 días fue de 170 g/día.

Los resultados de ganancia de peso obtenidos en este trabajo fueron superiores a los registrados por Navarro (1983), Ammour y Benavides (1987), Hussain *et al.* (1983), y Roy *et al.* (1987a; 1987b), debido a que la mayor parte de los productores involucrados en la investigación manejaron sus hatos en confinamiento, lo que permite una mejor crianza de los reemplazos.

#### Mortalidad de las crías

La mortalidad de crías ocurrida durante el período de evaluación fue de 15%. De acuerdo con los productores, las causas fueron: trastornos digestivos (40%), parásitos internos (40%), y causas accidentales (20%). El valor obtenido fue menor al señalado por Navarro (1983) quien encontró un 20% de mortalidad en crías, del cual,

el 90% ocurrió entre el nacimiento y el destete. De acuerdo con la literatura, el valor obtenido se encuentra dentro del ámbito común para el trópico y el subtropical (Ammour y Benavides, 1987; Vélez, 1986; González, 1979).

## RESUMEN

Con información proveniente de explotaciones caprinas ubicadas en el Valle Central de Costa Rica, tomada durante 10 meses en 8 hatos, se evaluaron una serie de índices productivos y reproductivos de las cabras.

El trabajo de campo comprendió la preparación y establecimiento de los registros en las fincas, la recopilación de la información de producción de leche, duración de la lactancia, peso de las crías al nacimiento y su ganancia de peso a los 30, 60, 90 y 120 días. Los datos fueron analizados por el método de Mínimos Cuadrados de Harvey (1987).

La producción de leche y la duración de la lactancia se analizaron tomando en consideración la raza, el número de parto y la finca. Sólo el factor finca afectó significativamente ( $P < 0,05$ ) la producción de leche, cuyo promedio, sin corregir por los factores, fue de 1,65 kg/animal/día de lactancia, y la duración promedio de la lactancia fue de 254 días.

El peso al nacimiento y las ganancias de peso fueron analizados considerando los efectos de finca, raza de la cría, número de parto de la madre, sexo de la cría, tipo de parto y época del año. El peso promedio al nacimiento fue de 2,7 kg, afectado significativamente ( $P < 0,05$ ) por los efectos de finca y tipo de parto. Las ganancias de peso promedio fueron de 214, 189, 95 y 182 g/día, para los respectivos períodos señalados.

Se presentó un 15% de mortalidad de las crías durante el período de evaluación de campo.

## LITERATURA CITADA

- AMMOUR, T.; BENAVIDES, J. 1987. Situación de la producción caprina en Centroamérica y República Dominicana. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Informe Técnico no. 114. 120 p.
- CARIAS, R. 1986. Potencial para la producción caprina en Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Zootecnia. 92 p.

- DE SOUZA, R.J.; MIRANDA, J.J.F. de; MACHADO, F.H.F.; FERNANDEZ, A.A.O. 1987. Study of sources of variation associated to goat growth in Central Sertao Zone of Ceara State. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- GARCIA, O. 1986. Potencial productivo de los caprinos en los trópicos secos. *In* Ciclo de Conferencias sobre Producción de Ovinos y Caprinos. (3., 1986, Venezuela). Estación Experimental "Lara", Universidad Central de Venezuela, CIARCO-FONAIAP. 82 p.
- GARCIA, O.; GALL, C. 1981. Goat in the dry tropics. *In* Goat Production. Ed. by C. Gall. London, Academic Press.
- GIPSON, T.A.; GROSSMAN, M. 1987. Lactation curves in dairy goats. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- GONZALEZ, C. 1979. Producción caprina en América Latina. *In* Producción Caprina. Ed. por C. González. Maracaibo, Venezuela, Universidad del Zulia. (Programas audiovisuales)
- HARVEY, W.R. 1987. Used guide for LSMLCP 87. Columbus, Ohio, E.E.U.U., Ohio State University.
- HUSSAIN, M.Z.; NAIDU, R.; TUVUKI, I.; SINGH, R. 1983. Producción y fomento del ganado caprino en Fiji. *Revista Mundial de Zootecnia* (Italia) 48:25-32.
- MONTALDO, H.; SUAREZ, F.; JUAREZ, A.; FORAT, M.; ROSALES, J. 1987. Influence of environmental and genetic factors on the birth weight of kids. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- NAVARRO, H. 1982. Caracterización preliminar de los sistemas de producción caprina en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE. 38 p. (Informe de Problema Especial)
- NAVARRO, H. 1983. Evaluación bioeconómica de sistemas de producción caprina semi-comercial en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Programa de Posgrado UCR/CATIE. 85 p.
- RIBEIRO, M.N.; SANTOS, E.S. 1987. Genetic and environmental factors affecting the performance of exotic goats from birth to weaning. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- RODRIGUES, A.; SOUSA, W.H.; PEREIRA DE FIGUEIREDO, E.A. 1987a. Breed and sex influences of kidding weight in goats. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- RODRIGUES, A.; SOUSA, W.H.; PEREIRA DE FIGUEIREDO, E.A. 1987b. Variation of birth and weaning weights in goats. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- ROY, R.; KHAN, J.; SINGH, L.B. 1987a. Effect of genetic and non-genetic factors on growth in Jamunapari goats. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- ROY, R.; KHAN, J.; SINGH, L.B. 1987b. Factors affecting preweaning body weight in Barbari goats. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- SOUSA, W.H.; CORREIA, W.S.; NERY, J.K.; LIMA, F.A.M.; PANT, K.P. 1987. Influence of the breeding season on birth and survival of Caninde kids. *In* Proceedings of the International Conference on Goats. (4., 1987, Brasilia). Abstracts. Brasilia, Brazil. v. II.
- VELEZ, M. 1986. La crianza de cabras y ovejas en el trópico. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, ZAMORANO-Winrock International Institute for Agricultural Development. 261 p.