

## Evaluación de algunos parámetros reproductivos en cabras criollas

Barioglio, C.F., M.C. Deza, M. Arias, L. Varela, C. Bonardi y M. Villar

### RESUMEN

Se estudiaron 14 cabras y 14 cabrillas de genotipo "regional" o criollas, con el objeto de conocer el comportamiento reproductivo en sistemas semi-intensivos y para determinar la influencia del plano nutricional y edad al servicio sobre la fertilidad (F), la prolificidad (P), y el intervalo entre partos (IEP).

Los animales se dividieron al azar en dos grupos de 14, con 7 cabras y 7 cabrillas cada uno, conformándose los siguientes tratamientos: AT (cabra adulta testigo); AS (cabra adulta suplementada); JT (cabra joven testigo); JS (cabra joven suplementada). Todos los individuos estuvieron sobre pastura natural de crecimiento primavero estival. A los animales de los tratamientos AS y JS se les brindó alimentación suplementaria consistente en 800 grs de heno de alfalfa primera floración y 200 grs de maíz en grano / madre / día, en servicio, al principio y final de la lactancia. Luego de observar el comportamiento reproductivo de machos y hembras durante todo el año, se consideraron los índices de F, P, e IEP. Los resultados demuestran que hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) en los porcentajes de F entre los tratamientos AS y JS con respecto a AT y JT respectivamente. También hubo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) cuando se analizó la edad combinada con bajos niveles nutricionales sobre la F y P de las cabras y en cambio no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en IEP entre los distintos tratamientos, ya que la mayoría de las hembras presentaron anestro estacional de primavera. Se concluye que las cabras criollas del centro de la provincia de Córdoba (Argentina) se comportan como poliéstricas estacionales, resultando la edad y el nivel nutricional factores restrictivos para el logro del potencial reproductivo de las cabras criollas.

**Palabras clave:** caprinos, edad, alimentación, índices reproductivos.

Barioglio, C.F., M.C. Deza, M. Arias, L. Varela, C. Bonardi y M. Villar, 1997. Evaluation of some reproductive parameters in criollas goats. Agriscientia XIV : 37-42.

### SUMMARY

Fourteen goats and 14 young goats of regional genotype or "Criollas" were studied to evaluate the reproductive behavior of goats in semi-intensive systems and to determine the influence of nutritional level and age of mating over fertility (F), prolificity (P), and labor intervals (IEP).

Twenty eight animals were randomly divided into two groups of 14, with 7 goats and 7 young goats each. The following treatments were assigned: AT (control adult goat), AS (supplemented adult goat), JT (control young goats), JS (supplemented young

goat). All animals grazed over natural spring-summer pasture. The AS and JS groups were supplementary fed with 800 grams alfalfa hay and 200 grams corn grain / mother / day, during mating period and at the beginning and end of lactation. After evaluating the heat appearance and the mating along the year, the F, P, and IEP rates / percentages were measured. Results proved that there was significant statistical difference ( $P < 0.05$ ) in the F percentages between treatments AS and JS with respect to AT and JT. Significant differences ( $P < 0.05$ ) were also found when analyzing the age combined with low nutritional levels over the goats' F and P. No significant differences ( $P > 0.05$ ) were found in the IEP among the different groups, since most goats presented spring seasonal anoestrous. It was concluded that native goats present a seasonal polyestrous. Both age and nutritional level are restrictive factors for the achievement of reproductive potential of regional creole goats.

**Key words:** goats, age, feeding, reproductive parameters.

*Barioglio, C.F., L. Varela, L.C. Bonardi y M. Villar, Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal; M.C. Deza y M. Arias, Cátedra de Ruminantes Menores. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Casilla de Correo 509. Córdoba 5000. Argentina. e-mail: cbariogl@agro.uncor.edu*

## INTRODUCCIÓN

En América Latina existen alrededor de 33 millones de cabezas de ganado caprino (FAO, 1988), con una producción anual de 92 mil toneladas de carne y 485 mil toneladas de leche. En nuestro país se cuenta con 6 millones de caprinos (Dayenoff y Carrizo, 1991) asentados principalmente en las zonas áridas y semiáridas.

En el caso de la provincia de Córdoba, Salinas y Dellepiane (1994) señalan que la actividad caprina es complementaria dentro de las explotaciones ganaderas y que esto determina que los niveles de producción y eficiencia reproductiva de los rebaños sean por lo general bajos, lo que implica que la incidencia sobre las economías regionales sea también escasa.

Al respecto, en la producción de caprinos para carne, la rentabilidad de una explotación está basada en el número de cabritos logrados por hectárea / año. Esto a su vez está en directa relación con la eficiencia reproductiva de los rebaños (Shelton, 1978; Pérez, 1990; Maubecín, 1990; Dayenoff y Carrizo, 1991), que se manifiesta por el aumento del número de animales para venta, reposición y selección, contribuyendo con ello al aumento de la rentabilidad y del mejoramiento genético.

La eficiencia reproductiva de un hato caprino está determinada por un conjunto de factores (Allden, 1980; Chemineau y Xande, 1982; Folch Perá, 1984; Foote *et al.*, 1989), entre los que se destacan además de F y P, el IEP; éstos a su vez dependen del nivel nutricional y la edad de las madres al servicio. Las cabras criollas de la provincia de

Córdoba presentan, debido a cuestiones estacionales, dos picos de parición: uno que abarca el período mayo - junio y otro de octubre a enero (Maubecín, 1990). Este autor determinó que las cabras, luego del período de gestación y de lactancia, suelen presentar celo nuevamente en forma inmediata o bien prolongan su anestro, lo cual depende del nivel nutricional y de la condición corporal de las cabras en ese momento. Avendano *et al.* (1984), al referirse a los factores que afectan directa o indirectamente el IEP con el objeto de lograr incrementar el número de partos / hembra / año, determinaron que la raza, el fotoperíodo y el estado nutricional de la hembra son los factores que más afectan a dicho intervalo.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo del presente estudio fue determinar la influencia de dos planos nutricionales y la edad al servicio de las madres sobre la F, P e IEP.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, que se encuentra a 31° 29' Lat. Sur y 64° 00' Long. Oeste, desde marzo de 1994 a diciembre de 1996. Los potreros en estudio estaban constituidos por pasturas naturales consistentes en una combinación de pasturas megatérmicas tales como sorgo de alepo (*Sorghum alepensis*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y malezas latifoliadas (preferidas por los animales),

tales como quinoa (*Chenopodium album* L.), más un diez por ciento de cebadilla criolla (*Bromus unioloides*) y vicia (*Vicia dasycarpa*).

Se trabajó con 14 cabras y 14 cabrillas de genotipo regional o criollas, representativas de los rebaños que comúnmente se encuentran en el centro norte de la provincia de Córdoba. La mitad de las cabras y la mitad de las cabrillas fueron suplementadas mientras que todas se mantuvieron a pastoreo.

El suplemento alimenticio consistió en 250 g de maíz durante 30 días preservicio y 45 días del servicio y un kilo de heno de alfalfa más 250 g de maíz / madre suplementada / día, durante el período de finales de la gestación e inicio de la lactancia (75 días).

Los animales se dividieron al azar en dos grupos de 14 cabras y 14 cabrillas. Cada uno de estos grupos, a su vez, se dividió nuevamente al azar conformando los siguientes tratamientos con siete cabras cada uno: **AT** (cabras adultas testigo); **AS** (cabras adultas suplementadas); **JT** (cabras jóvenes testigo); **JS** (cabras jóvenes suplementadas). El suplemento se les brindó a los animales de los tratamientos AS y JS durante el período de servicio (1<sup>o</sup> de marzo - 15 de mayo); y en el segundo período de gestación y dos meses iniciales de lactancia (agosto - septiembre) durante los tres años de duración (1994-96). Las hembras se sirvieron con dos machos reproductores, realizándose detección de celo por observación directa en forma diaria, por la mañana y por la tarde, durante el período de servicio.

Se efectuaron dos tratamientos sanitarios, uno previo a servicio y otro previo al parto. Se realizaron análisis coproparasitológicos mensuales mediante la técnica de flotación de huevos, utilizando solución sobresaturada de cloruro de sodio. Para evaluar el desempeño reproductivo se consideraron los siguientes índices (Minola y Goyenechea, 1975; Esparza *et al.*, 1990):

$$\text{Fertilidad (F)} = \frac{\text{número de cabras paridas}}{\text{número de cabras puestas en servicio}} \times 100$$

$$\text{Prolificidad (P)} = \frac{\text{número de crías nacidas}}{\text{número de cabras paridas}} \times 100$$

$$\text{Intervalo Entre Partos (IEP)} = \text{Fecha de último parto} - \text{Fecha del Parto Anterior}$$

$$\text{Fecundidad (Fec.)} = \frac{\text{Fertilidad} \times \text{Prolificidad}}{\text{IEP}}$$

El diseño estadístico utilizado fue en Bloque Completamente Aleatorizado, con una estructura factorial de tratamientos, donde la repetición la constituye cada año de duración del proyecto (3) y los factores, edad y suplementación poseen cada uno dos niveles (cabras - cabrillas y testigo - suplementada), respectivamente.

Dada la naturaleza de la variable respuesta Fertilidad, esto es, variable dicotómica, con dos resultados posibles (éxito - fracaso), se utilizó para su análisis un modelo lineal generalizado (McCullagh y Nelder, 1986), con un error binomial (distribución probabilística de la variable en estudio) y función de enlace logística ajustada en el programa GLIM (Generalized Linear Interactive Models).

Para la variable Prolificidad — dada su estructura de respuesta 0, 1, 2 — fue ajustado un modelo probabilístico multinomial y evaluados los efectos de interacción y/o efectos principales mencionados a través de un modelo Log - Lineal vía Proc CAT MOD del programa SAS (SAS, 1985).

La variable IEP se comparó gráficamente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que los factores utilizados en el presente trabajo fueron principalmente la edad de las madres y la suplementación energética proteica, no se encontró interacción significativa entre estas dos variables, por lo que podría afirmarse que tanto una como otra actúan en forma independiente en cuanto a su influencia sobre los porcentajes de fertilidad real y observada.

En el caso de prolificidad (P), en cambio, se encontró interacción entre adultas y suplementadas.

En la Tabla 1 y Gráfico 1 se muestran las variaciones en los porcentajes de F de las cabras en función de los distintos tratamientos. Realizado el análisis estadístico correspondiente se pudo determinar

**Tabla 1.** Efecto de la edad de la madre y nivel de alimentación sobre la tasa de fertilidad, prolificidad y fecundidad (en coeficientes).

|              | A.S.   | A.T.   | J.S.   | J.T.   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| Fertilidad   | a 1,00 | b 0,73 | b 0,86 | c 0,50 |
| Prolificidad | a 1,50 | b 1,20 | a 1,33 | b 1,12 |
| Fecundidad   | a 1,50 | c 0,88 | b 1,14 | d 0,56 |

*Nota.* Datos con letras diferentes, difieren significativamente ( $P < 0,05$ ).

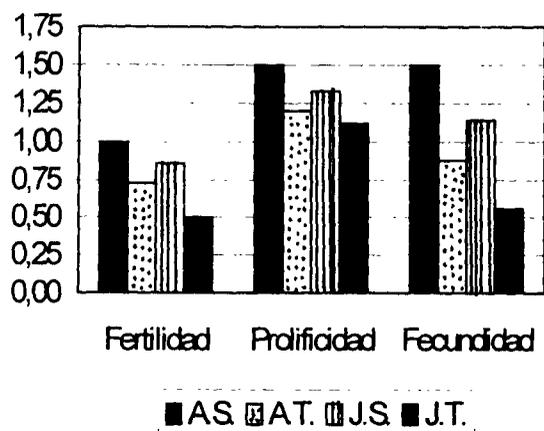


Figura 1. Coeficiente de fertilidad, prolificidad y fecundidad por tratamiento. Promedio de tres años (1994-1996)

que hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los porcentajes de F entre las cabras de los tratamientos AS y JS con respecto a AT y JT. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Chemineau (1990), quien trabajando con cabras criollas tropicales concluye que los bajos niveles nutricionales influyen de manera directa en la condición corporal de la cabra y por lo tanto en su F.

En cambio, los animales de los grupos AS y JS presentaron la más alta tasa de fertilidad. Estos resultados son similares a los obtenidos por Foote *et al.* (1989). Estos autores atribuyen la mayor tasa de F de los animales suplementados a la conformación de tractos reproductivos mayores, tasa de ovulación más alta y mayor número de folículos desarrollados. Otros autores (Sorensen y Hansel, 1979; Bratton, 1981), informaron en relación a los efectos de restricciones energéticas sobre los fenómenos reproductivos, concluyendo que el consumo de energía es el factor preponderante en el establecimiento de la madurez zootécnica a los fines reproductivos. En nuestro caso, al haber sido la energía la principal restricción efectuada en los animales, se establece una similitud con dichos resultados.

En la Tabla 1 y Figura 1 se muestran los efectos de la edad sobre la F de las cabras, en ambos planos nutricionales. De acuerdo a estos resultados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) entre la edad *per se* y la F de las cabras. Sin embargo, las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) cuando se analizó la edad combinada con bajos niveles nutricionales (Trat. JT) sobre la F de las cabras, en relación a los tratamientos AT, AS y JS. Estos resultados son coincidentes con Lambing (1966), quien determinó que en el animal adulto los efectos de la subnutrición no son tan pronunciados sobre la F, ya que las necesidades de las cabras en este caso son proporcionalmente menores y los órganos reproductores ya están formados. Según el mismo autor, la situación de subnutrición es distinta en animales jóvenes, siendo su incidencia directa sobre la F. Los efectos derivados de los planos nutricionales bajos generalmente provocan alteraciones más o menos irreversibles, dependiendo de la edad de la madre al momento de la restricción, de la intensidad y duración de esa restricción. En los animales adultos, estos efectos son en general de carácter reversible.

Folch Perá (1984) y Azzarín (1992), trabajando con corderas, y Pérez (1990) con cabras, explican que la combinación de edad temprana al servicio y bajo nivel nutricional determinan ciclos estrales más cortos y menor actividad sexual, todo lo cual deriva en una menor F en términos de porcentajes de parición.

En nuestro trabajo también se analizó el factor de prolificidad (P). En la Tabla 1 y Figura 1 se muestran los resultados acumulados en función de los distintos tratamientos. Realizado el análisis estadístico correspondiente, se pudo determinar que existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre los distintos tratamientos.

En 1961, Allen *et al.*, determinaron que la tasa de ovulación está en función del nivel de nutrientes aprovechables en la dieta o de la energía de las reservas corporales almacenadas, y que cuando la dieta de los animales lleva a la pérdida de peso vivo, la tasa de ovulación declina al mismo nivel que

Tabla 2. Porcentajes de partos durante el año. Período 1994-1996.

|      | E | F | M | A    | M | J    | J    | A     | S    | O     | N | D |
|------|---|---|---|------|---|------|------|-------|------|-------|---|---|
| 1994 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 15,5 | 54   | 30,5  | 0    | 0     | 0 |   |
| 1995 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0    | 27   | 16,25 | 10,5 | 46,25 | 0 | 0 |
| 1996 | 0 | 0 | 0 | 17,5 | 0 | 0    | 24,5 | 0     | 44,5 | 13,5  | 0 | 0 |

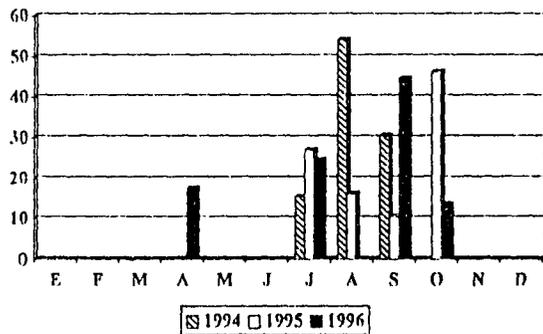


Figura 2. Distribución comparativa de las pariciones durante el año. Período 1994-1996

disminuyen las reservas corporales de energía. Estos autores agregan que los efectos de la nutrición sobre la actividad ovárica se deberían a alteraciones en la secreción y/o liberación de gonadotrofinas por parte de la hipófisis anterior, por una reacción ovárica negativa a la acción de estas hormonas o por el propio metabolismo hormonal. Por el contrario, si a los animales en pobre condición corporal se les aplica un golpe alimenticio (flushing) al comienzo del servicio, se provoca un aumento en la tasa de ovulación, en relación a los animales control

Respecto a la fecundidad se observaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ( $P < 0.05$ ), siendo la nutrición el factor más condicionante de los considerados (Tabla 1 y Figura 1). Estos resultados coinciden con los trabajos de Allden (1980), Chemineau y Xande (1982), Folch Perú (1984) y Foote (1989). Finalmente se estudió la variable intervalo entre partos (IEP). En la Figura 2 y Tabla 2 se muestran la distribución de partos expresados en porcentajes a lo largo de los tres años de ensayo, donde no se encontraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre las cabras sometidas a los distintos tratamientos. Las cabras en estudio se comportaron como poliéstricas estacionales, presentando celos desde diciembre hasta fines de mayo, registrándose la máxima manifestación de celo en los meses de otoño (marzo a junio), similar al comportamiento de las razas caprinas lecheras de tronco alpino y a la mayoría de las razas ovinas (Minola y Goyenechea 1975). Es decir, que a diferencia de lo planteado por Avendano *et al* (1984), una vez concluida la gestación, parto y la correspondiente lactancia, la mayoría de las cabras presentaron anestro estacional que no se interrumpió con la presencia de los machos ni respondió a distintas edades ni niveles nutricionales.

## CONCLUSIONES

Cabras criollas del centro de la provincia de Córdoba presentaron un anestro estacional de primavera, cuya amplitud y profundidad varió con el año.

El nivel alimenticio, edad y presencia de machos no tuvieron influencia sobre el anestro estacional de primavera.

La fertilidad y la prolificidad dependieron de la edad y del nivel alimenticio de las hembras.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allden, W., 1980. The effect of nutritional deprivation on the subsequent productivity of seep and cattle. *Nutrition Abstracts and Reviews* Vol. 40:4 .1167-1184.
- Allen, D. and E. Lamming, 1961. Nutrition and reproduction in ewes. *J. Agric. Sci.* 56, 69-78.
- Avendano, E., A. Rosales y F. Sánchez, 1984. Parámetros reproductivos y corporales en caprinos criollos de una zona tropical subhúmeda en el sur de México Reunión de Investigaciones Pecuarias en México, pp 336-338
- Azzarin, M., 1992. Reproducción en ovinos en América Latina. *Producción Ovina*. SUL. Vol 5, pp 7-56
- Bratton, R., 1981. Causes and prevention of reproductive failures in dairy cattle. Cornell University. *Espetial Bulletin* 964, 24 pp
- Chemineau, P. and A. Xande, 1982. Reproductive efficiency of creole meat goat permanently kept with males. Relationship to a tropical environment *Tropical Animal Production*. Vol. 7 : 98-104
- Chemineau, P., 1990. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. VII Congreso Nacional de la Asociación Mejicana de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura Culiacan, Sinaola, México.
- Dayenoff, P. y H. Carrizo, 1991. Aproximación a la problemática de producción caprina en los Llanos de La Rioja (Argentina). Primer Foro Caprino Nacional. Memorias de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), pp 9-12.
- Esparza, H., F. Ortiz y A. Delgado, 1990. Comportamiento reproductivo del ganado caprino bajo un sistema de explotación extensivo en el altiplano Potosino. VI Reunión Nacional sobre Caprinocultura San Luis de Potosí. México. *Memorias*, pp 59-62.
- F.A.O., 1988. Anuario de Tecnología de la Producción Caprina. Santiago de Chile. Bernardo Fraser, Cap 8 Reproducción, pp 132- 57.
- Folch Perú, J., 1984. Manejo reproductivo de los ovinos de carne y sus bases fisiológicas. Diputación Provincial de Zaragoza, pp 17-19.
- Foote, W., A. Pope, A. Chapman & L. Casida, 1989. Reproduction in the yearling ewes as affected by breed and sequence of feeding levels. *Journal of Animal Science*. Vol. 18 . 453-462.

- Lambing, F. 1966 (citado por Folch Perá, 1984). Manejo reproductivo de los ovinos de carne y sus bases fisiológicas. Diputación Provincial de Zaragoza, pp 16-17.
- Maubecin, R., 1990. Manejo reproductivo de un hato caprino. Folleto 2312. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. 27 pp.
- Mc. Cullaghi, J. and J. Nelder, 1986. *Generalized Linear Models*. Chapman & Hall, London.
- Minola, J. y J. Goyenechea, 1975. *Praderas y Lanares. Producción ovina de alto nivel*. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo Uruguay. 90 pp.
- Pérez, P., 1990. Manejo reproductivo del ganado caprino crio en zonas áridas de Chile. Simposio Internacional de explotación caprina en Zonas Áridas. Coquimbo Chile. *Terra Arida*. Nº 10 : 55-64.
- Salinas, A. y G. Dellepiane, 1994. Situación del sector caprino nacional. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. 35 pp.
- SAS, 1985. SAS User's Guide. Statistical Analysis System Institute, Cary, NC, USA.
- Shelton, M., 1978. Reproduction and breeding goats. *Journal of Dairy Science*. Vol. 61. 94 - 101
- Sorensen, A. and W. Hansel, 1979. Causes and prevention of reproductivity failures in dairy cattle. Cornell University Espetial Bulletin 936.