

## Actividad ovárica en cabritonas Nubian durante la primavera en el Uruguay

Romano, J. E.<sup>1</sup>; Gama, S.<sup>2</sup>; Rodas, E.<sup>1</sup>; y Tagle, R.<sup>2</sup>

### RESUMEN

El objetivo del presente ensayo fue determinar la actividad ovárica en cabritonas Nubian durante la primavera en el Uruguay mediante la medición del nivel de progesterona en sangre periférica, determinación de cuerpos lúteos y comportamiento sexual. Veinticinco hembras de un año de edad permanecieron desde julio hasta enero en forma continua, con un macho cabrío vasectomizado. La determinación del nivel de progesterona en sangre se realizó por radioinmunoanálisis en fase sólida de muestras obtenidas cada 2 semanas. La presencia de cuerpos lúteos se determinó por laparoscopia realizada una vez al mes. El comportamiento sexual se determinó por la presencia o ausencia de estro una vez al día mediante el uso de un macho cabrío vasectomizado. El 100% de las cabras presentaron actividad ovárica hasta el 15 de agosto, luego el porcentaje comenzó a decrecer gradualmente, para llegar a fin de setiembre a una inactividad ovárica total. El reinicio de la función ovárica comenzó en el mes de enero, evidenciado por la presencia de ciclos sexuales cortos anovulatorios y/o cuerpos lúteos de corta vida con niveles de progesterona bajos (<0.5 ng/ml) para luego retornar la actividad ovárica a ciclos sexuales de normal duración. Se concluye del presente ensayo, la falta de actividad ovárica durante la primavera en cabritonas Nubian.

Palabras clave: *actividad ovárica, progesterona, cabritonas, Uruguay*

### SUMMARY

The objective of the present assay was to determine the ovarian activity in Nubian yearling does during springtime in Uruguay by measuring progesterone levels in blood and by observing corpora lutea and sexual behavior. Twenty-five one-year old female does were in continuous contact with a vasectomized buck from July to January. Progesterone levels from samples obtained every two weeks were determined by radioimmunoanalysis in solid phase. Corpora lutea were diagnosed by laparoscopy performed once a month. Sexual behavior was assessed with the used of a vasectomized buck once a day. All females showed ovarian activity until August 15th, then the percentage decreased gradually, arriving at the end of September to 100% of inactivity. The ovarian activity restarted in January, with the presence of short estrous cycles with anovulation or formation of corpora lutea with low progesterone levels (<0.5 ng/ml) to finally acquire complete ovarian activity with normal estrous cycle. The present study concludes that ovarian activity was absent during Spring in Nubian yearling does.

Keywords: *ovarian activity, progesterone, yearling does, Uruguay*

### INTRODUCCION

En climas templados, los caprinos de origen europeo presentan una estación de reproducción claramente definida (BonDurant, 1981; Shelton, 1978). En general, el período de actividad sexual comienza al fin de verano y finaliza al fin del invierno (Asdell, 1926;

Shelton, 1978), por lo tanto, la mayoría de los cabritos son nacidos en invierno y en primavera (Corteel, 1973; Shelton, 1978). En USA, los caprinos Nubian presentan una actividad sexual con ciclos estrales concentrados principalmente en otoño e invierno (Phillips et al., 1943). En producción animal, una reproducción estacional implica una producción estacional,

que es un factor limitante para un abastecimiento continuo de alimento (Laborde y Romano, 1990). El conocer la duración de la actividad reproductiva del material genético caprino disponible en el Uruguay, es por lo tanto, un requisito imprescindible para una producción animal programada. En nuestro país, no hay información disponible sobre la capacidad

<sup>1</sup> Departamentos de Fisiología y de Radioinmunoanálisis<sup>2</sup> - Facultad de Veterinaria Lasplacas 1550 11600 Montevideo, Uruguay

<sup>2</sup> Dirección actual: Department of Large Animal Medicine & Surgery, College of Veterinary Medicine, Texas A & M University, College Station, TX 77843-4475.

Aprobado 20/7/00

reproductiva durante la primavera. Sin embargo, del estudio de datos disponibles en granjas dedicadas a la producción lechera con cabras Nubian, se observó que solamente un bajo porcentaje de cabras experimentó actividad sexual natural durante la primavera (Romano, datos no publicados). Mas aún, la sincronización de estros con pesarios intravaginales impregnados con progestágenos sin la administración de gonadotropinas resultó en un bajo porcentaje de animales que presentaron estro (Romano, datos no publicados). La actividad ovárica en los animales domésticos se evidencia por una producción cíclica de hormonas ováricas tales como estrógenos y progesterona (Thibier, 1983). Los estrógenos producen cambios comportamentales caracterizados por la aparición de receptividad sexual al macho (Molokwu y Oliveira, 1981). La progesterona (P4) es una hormona producida principalmente por el cuerpo amarillo, por lo tanto, su determinación en sangre periférica mediante radioinmunoensayo (Bretzlaff et al., 1988) o mediante la observación del cuerpo amarillo/s por laparotomía o laparoscopia (Dukelow, 1978) es indicadora de actividad ovárica.

El objetivo del presente ensayo fue determinar la actividad ovárica mediante la determinación del nivel de progesterona en sangre periférica, presencia de cuerpos lúteos y comportamiento sexual en cabritonas Nubian desde julio hasta enero.

## MATERIALES Y METODOS.

El presente ensayo fue realizado en una granja comercial dedicada desde hace varios años a la producción lechera caprina, ubicada en el suroeste del Departamento de Montevideo, Uruguay.

El ensayo se llevó a cabo desde julio hasta enero. Se utilizaron 25 hembras núlparas de un año de edad

(cabritonas) seleccionadas al azar de un grupo de 40. Las cabritonas pesaron entre 30 y 40 kg al inicio del ensayo y fueron desparasitadas regularmente de acuerdo a los resultados de los análisis coproparasitológicos. Previo al inicio del ensayo cada cabra se examinó clínicamente, incluyendo una observación vaginoscópica. Las cabritonas Nubian 7/8 puras por cruce o puras fueron mantenidas en un sistema semi-intensivo, que consistió en pastoreo en una pradera artificial de lotus, ray-grass y trébol blanco entre las 0800 y 1800 horas para luego pasar a un galpón donde recibieron 400 gramos/cabra/día de concentrado conteniendo 14 % de proteína. Sales minerales y agua estuvieron a libre disposición durante todo el ensayo. Las cabritonas incluídas en el ensayo provenían de cabras con historia de alta fertilidad y presentaron varios ciclos estruales previo al comienzo del ensayo. La evaluación de la condición corporal, coincidente con la obtención de sangre, se realizó de acuerdo a los criterios establecidos por Morand-Fehr et al. (1989). Las cabritonas fueron observadas una vez al día (entre 0700 y 0900 horas) para determinar receptividad a la monta por el macho vasectomizado. El macho permaneció en forma continua con las cabritonas durante todo el periodo de estudio. Las muestras sanguíneas para determinación de progesterona (P4) se obtuvieron de la vena yugular, a intervalos de 2 semanas. La sangre recién obtenida se dejó coagular y dentro de las 3 horas se refrigeró, el suero obtenido se centrifugó a 3.000 rpm durante 20 minutos y luego se mantuvo a -20° hasta su análisis. Las muestras de suero sanguíneo fueron procesadas por radioinmunoanálisis con kits de fase sólida (Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, California, USA), previamente validado para la especie. El rango de trabajo de la curva standard fue de 0.1 ng/ml a 20 ng/ml. Los coeficientes de variación

interensayo e intraensayo fueron de < 11.5% y de < 8.5%, respectivamente. Se consideró presencia de un cuerpo luteo activo cuando una muestra de suero analizada presentó un valor igual o superior a 1 ng/ml de progesterona (P4). Los perfiles de P4 de cada cabra fueron integrados para determinar períodos de actividad e inactividad ovárica. La laparoscopia se realizó una vez al mes con un telescopio pediátrico de 6.5 mm con 0° de ángulo (Karlz Storz GmbH & Co., D-78503, Tuttlingen, Germany) coincidiendo con la obtención de una de las muestras sanguíneas. Presencia de actividad ovárica se consideró cuando un cuerpo amarillo o un cuerpo albicans reciente fue observado en la superficie del o de los ovarios. Al finalizar la laparoscopia, se aplicó un antiséptico sobre la superficie de punción, las heridas no fueron suturadas y se inyectó penicilina procaínica y benzatínica más sulfato de dihidroespreptomocina por vía intramuscular (Shotapen L.A., Virbac SA, Nice, France). La falta de actividad ovárica se definió como la ausencia de estro durante 45 días consecutivos, niveles menores de 1.0 ng/ml de progesterona en 3 muestras sanguíneas consecutivas y ausencia de cuerpos lúteos a la laparoscopia. Los datos del nivel de progesterona entre días de muestreo fueron analizados por Student «t». La presencia o ausencia de estro fue analizada por el test de Chi-cuadrado (Snedecor and Cochran, 1967). Una diferencia fue considerada significativa cuando el error alfa fue  $P < 0.05$ .

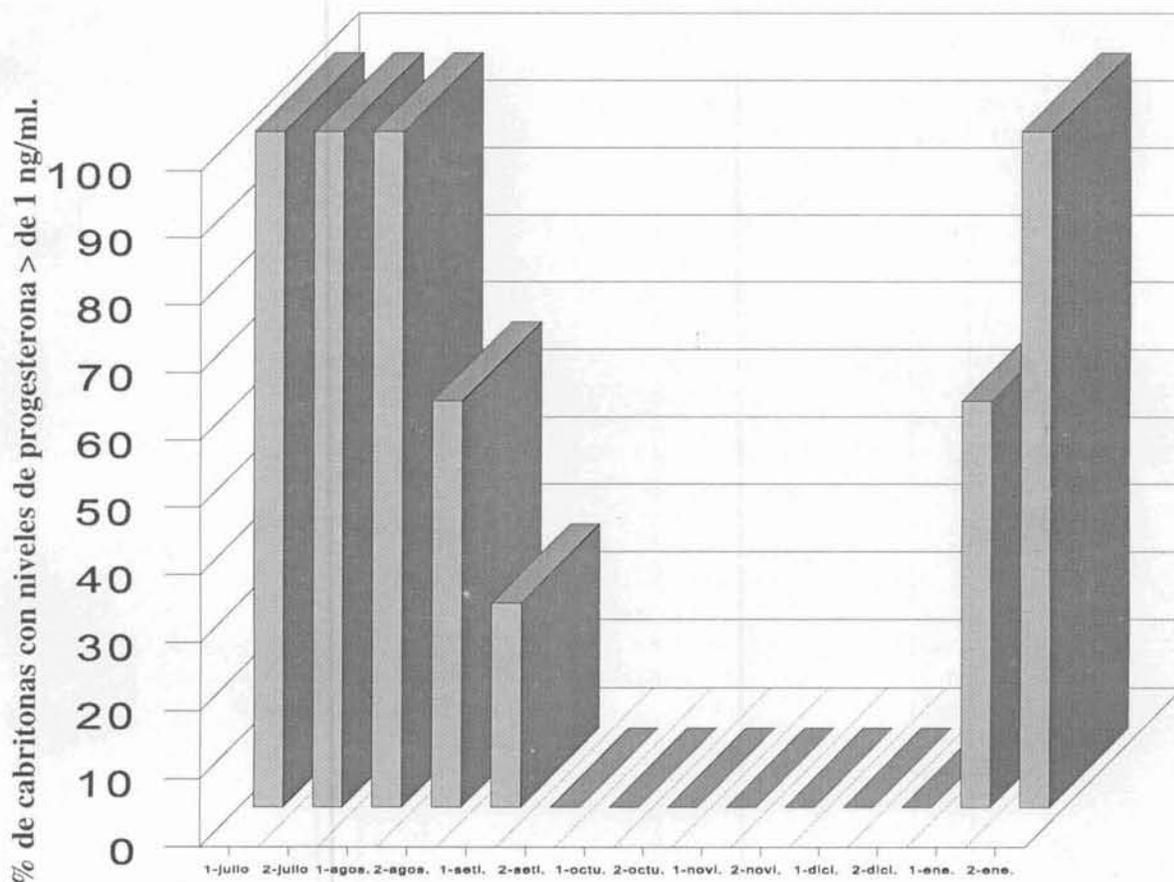
## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del presente ensayo muestran la falta de actividad ovárica durante la primavera en el Uruguay. Dicho resultado confirma la hipótesis elaborada en base a datos obtenidos en granjas caprinas lecheras que utili-

zan la raza Nubian, así como de la falta de respuesta ovárica luego de la sincronización de estros con pesarios intravaginales impregnados con progestágenos sin la administración de gonadotropinas. Es sin embargo posible que la falta de actividad ovárica obedezca a un efecto año y no responda a una causa ovárica, por lo que nos parece conveniente repetir el ensayo. La actividad ovárica observada en estudios previos está basada en el uso de la laparoscopia (Restall, 1992), medición de progesterona en sangre

(Amoah and Bryant, 1984; Mascarenhas et al., 1995) o en leche (Claus et al., 1985; Belibasaki et al., 1993) o examen postmortem de ovarios (Valencia et al., 1986). En nuestro caso, múltiples procedimientos complementarios fueron utilizados, para llegar a un diagnóstico más confiable de la falta de actividad ovárica. La falta de actividad ovárica durante la primavera es concordante con los datos obtenidos en la misma raza en el sur de USA (Thompson et al., 1983). En México, el examen

postmortem de órganos genitales de cabras criollas reveló una clara influencia estacional en la actividad ovárica, siendo nula durante la primavera (Valencia et al., 1986). En Chile, la cabra criolla no registró actividad sexual entre noviembre y enero basada en la valoración del nivel de progesterona en sangre (Santa Maria et al., 1990). En Portugal, Mascarenhas et al. (1995) tampoco evidenciaron actividad ovárica en cabras Serranas durante fin del invierno y primavera utilizando el mismo pro-



**Figura 1: Actividad ovárica en cabritonas durante la primavera (1=1er. quincena y 2=2da. quincena)**

cedimiento de determinación hormonal. En Australia, Restall (1992) realizando laparoscopías a intervalos mensuales observó que el período de actividad ovárica espontánea cesaba en primavera. El comportamiento sexual se evidenció en el 100% de las cabritonas en julio y enero. En la segunda mitad de agosto comenzó a decrecer la actividad sexual, para llegar en la segunda quincena de setiembre a una ausencia total. Esta falta de comportamiento sexual continuó durante octubre, noviembre y diciembre. En los primeros quince días de enero, comenzó a notarse un incremento del interés de las hembras para con el macho, llegando al 60% de las cabritonas a presentar estro. Es de destacar, que el macho continuó manifestando interés en la búsqueda y detección de estro durante todo el período del ensayo, lo que sugiere una diferencia sexual en la respuesta fotoperiódica. La concentración de progesterona, indicadora de actividad ovárica, mostró niveles fluctuantes en julio y agosto, con niveles mayores y menores de 1 ng/ml, resultados coincidentes con los publicados por Jones and Knifton (1972). Entre la segunda quincena de agosto y fin de setiembre el porcentaje de cabritonas con niveles detectables de progesterona disminuyó hasta llegar el total de animales a valores de menos de 0.1 ng/ml (ver Fig 1). Este nivel se mantuvo hasta diciembre. En la primera muestra de enero, algunas hembras evidenciaron niveles bajos pero detectables de progesterona, que integrados a los datos de comportamiento sexual, son coincidentes con reinicio de la actividad ovárica, y especialmente con presencia de ciclos estruales cortos. La correlación entre presencia de cuerpos lúteos determinados por laparoscopia y un nivel de progesterona mayor de 1 ng/ml en sangre, muestra que este último método es efectivo en determinar, en forma indirecta, la presencia o ausencia de cuerpo/s lúteos

funcionantes. Mediante laparoscopia se observaron cuerpos lúteos durante julio, agosto, setiembre y enero. En cambio, durante octubre, noviembre y diciembre, los ovarios mostraron signos de inactividad, tales como: ovarios lisos y pálidos, ausencia de cuerpos lúteos y presencia de folículos antrales pequeños entre 2-3 mm. La presencia de intervalos interestruales de menos de 10 días al fin del período de actividad sexual así como durante su reinicio fue coincidente con resultados previos (Jainudeen and Hafez, 1987). En ciertas cabritonas en que la laparoscopia y la obtención de la sangre se realizó entre estros, se observó que en unas había ausencia de cuerpos lúteos y un nivel de progesterona menor de 0.2 ng/ml, lo que indica presencia de ciclos estrales anovulatorios y en otras presencia de cuerpos lúteos y progesterona mayor de 0.5 ng/ml indicadora de presencia de ciclos sexuales cortos debido a cuerpos lúteos de vida corta. Ambos fenómenos habían sido descritos previamente: la presencia de ciclos sexuales cortos anovulatorios habían sido reportados en cabras Nubian examinadas por laparoscopia (Camp et al., 1983) y en cabras Criollas en Guadalupe (Corteel, 1973). La presencia de ciclos estruales cortos debido a cuerpos lúteos de corta vida habían sido descritos al inicio de la estación de reproducción en cabras Nubian (Camp et al., 1983) así como en cabras lecheras debido al efecto del macho (Ott et al., 1980). En el presente ensayo, la presencia continua del macho se utilizó por varias razones: el haber tratado de anular el uso del macho no hubiera permitido la evaluación del comportamiento sexual, así también, hubiera sido difícil la eliminación de su olor, vocalización y la presencia visual, por las condiciones de trabajo disponibles para la realización del presente ensayo. Por otro lado, el efecto macho que se observa durante el período de transición ha-

cia la estación de reproducción, se anula por su exposición continua (Chemineau, 1989), aunque también cabras en continua presencia del macho alargan su período de actividad sexual (Restall, 1992). Las cabras ubicadas en ambientes tropicales y subtropicales presentan una estacionalidad reproductiva relacionada a las variaciones de precipitación pluvial, disponibilidad nutricional y temperatura más que a la variación de luz (Thimonier y Chemineau, 1988). En el presente ensayo, la falta de adecuada cantidad de alimento se descarta por dos razones: primero, los animales se mantuvieron en un sistema de manejo nutricional adecuado (ver materiales y métodos), que incluyó pastoreo en praderas más la suplementación bidual de concentrado, que reunía por demás los requerimientos mínimos de nutrición para mantenimiento y crecimiento, y segundo, la evaluación de la condición corporal de las cabritonas fue satisfactoria durante todo el transcurso del ensayo. La identificación de los factores que afectan la longitud e intensidad de las diferentes fases del ciclo de reproducción anual, permitirá el uso de efectivos métodos para controlar y manipular la reproducción. Es necesario estudiar en futuros ensayos diferentes procedimientos para escapar de la falta natural de actividad ovárica, para lograr una reproducción continua que se reflejará en una producción continua (Laborde y Romano, 1990). Se concluye, la falta de actividad ovarica natural durante la primavera en cabritonas Nubian.

#### Agradecimientos

A los Sres Giancarlo Moneta y Miguel Serratto de la Granja: Rincón de la Colorada, por su colaboración en el presente ensayo. El presente ensayo fue financiado por el Proyecto: «Estudio del ciclo sexual en cabras

Nubian durante la Primavera», de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Amoah, E.A. and Bryant, M.A. 1984. Effect of pattern of lighting and time of birth on occurrence of puberty in female goat kids. *Anim. Prod.*, 38:83-89.
2. Asdell, S.A. 1926. Variation in the onset of the breeding year in the goat. *J. Agric. Sci.* 16: 632-639.
3. Belibasaki, S., Zygoyiannis D. and Davies, P. and Doney J.M. 1993. Milk progesterone profiles during anoestrus through to pregnancy in Greek dairy goats (*Capra prisca*): the effect of melatonin treatment and male introduction. *Anim. Prod.* 56: 333-339.
4. BonDurant, R.H. 1981. Reproductive physiology in the goat. *Mod. Vet. Prac.* 62:525-529.
5. Bretzlaff, K.N., Weston, P.G., Hixon, J.E. and Ott, R.S. 1988. Plasma luteinizing hormone and progesterone concentration in goats with estrous cycle of normal or short duration after prostaglandin F-2 alpha administration during diestrus or pregnancy. *Am. J. Vet. Res.*, 49: 939-943.
6. Camp, J.C., Wildt, D.E., Howard, P.K., Stuart, L.D. and Chakraborty, P.K. 1983. Ovarian activity during normal and abnormal length estrous cycle in the goat. *Biol. Reprod.*, 28:673-681.
7. Chemineau, P. 1989. L'effect bouc: mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. *INRA Prod. Anim.*, 2: 97-104.
8. Claus, R., Schopper, D and Thume, O. 1985. Evidence for different types of seasonal anoestrus in the dairy goat as revealed by progesterone determination in milk fat. *Lives. Prod. Sci.*, 13: 71-77.
9. Corteel, J.M. 1973. L'insemination artificielle caprine: bases physiologiques état actuel et perspectives d'avenir. *World. Rev. Anim. Prod.*, 8:73-98.
10. Dukelow, W.R. 1978. Laparoscopic research techniques in mammalian embryology. In: *Methods in Mammalian Reproduction*. Ed. by J.C. Daniel Jr. *Academic Press*, pp 437-460.
11. Jainudeen, M.R. and Hafez, E.S.E. 1987. Sheep and Goats. In: Hafez, E.S.E. (Ed.), *Reproduction in Farm Animals*. Lea & Febiger, Philadelphia, pp 315-333.
12. Jones, D.E. and Knifton, A. 1972. Progesterone concentration in the peripheral plasma of goats during the oestrus cycle. *Res. Vet. Sci.*, 13: 193-195.
13. Laborde M. y Romano, J.E. 1990. Algunos aspectos sanitarios y reproductivos de los tambos de ovinos y caprinos. En: *Leche Ovina y Caprina: Una nueva alternativa agroindustrial*. Larrosa J.R. and Kremer, R. (Edi.). *Editorial Hemisferio Sur*: 101-117, 1990.
14. Mascarenhas, R., Simoes Nunes, A. and Robalo Silva, J. 1995. Cyclic reproductive activity and efficiency of reproduction in Serrana goats. *Anim. Reprod. Sci.*, 38: 223-229.
15. Molokwu, E.C.I. and Oliverira, D.M. 1981. Reproduction and breeding management of does. *V.M./S.A.C.*, 76: 1473-1477.
16. Morand-Fehr, P., Hervieu, J. and Santucci, P. 1989. Notation de l'état corporel: a vos stylos. *La chevre.*, 175:39-42.
17. Ott, R.S., Nelson, D.R. and Hixon, J.E. 1980. Effect of presence of a male on the initiation of estrous cycle activity of goats. *Theriogenology*, 13: 183-190.
18. Phillips, R.W., Simmons, V.L. and Schott, R.G. 1943. Observations on the normal estrous cycle and breeding season in goats and possibilities of modification of the breeding season with gonadotropic hormones. *Am. J. Vet. Res.*, 4:360-367.
19. Restall, B.J. 1992. Seasonal variation in reproductive activity in Australian goats. *Anim. Reprod. Sci.*, 27: 305-318.
20. Santa María, A., Cox, J., Muñoz, E., Rodríguez, R. and Caldera, L. 1990. Estudio del ciclo sexual, estacionalidad reproductiva y control del estro en la cabra criolla en Chile. En: *Livestock Reproduction in Latin America*. IAEA. pp 363-385.
21. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. 1967. *Statistical Methods*. The Iowa State University Press. Ames IA.
22. Shelton, M. 1978. Reproduction and breeding of goats. *J. Dairy Sci.*, 61: 994-1010.
23. Thompson, F.N., Abrams, E. and Miller, D.M. 1983. Reproductive traits in Nubian dairy goats. *Anim. Reprod. Sci.* 6: 59-65.
24. Thibier, M. 1983. Les modes de prélèvements a des fins d'analyse hormonale en reproduction animale. *Rec. Med. Vet.*, 159:957-963.
25. Thimonier, J. and Chemineau, P. 1988. Seasonality of reproduction in female farm animals under a tropical environment. *Proc. 11th Int. Congr. Anim. Reprod. and AI* 5: 229-237.
26. Valencia, J., Gonzalez, J.L. and Diaz, J. 1986. Actividad reproductiva de la cabra criolla en Mexico en el examen postmortem del aparato genital. *Vet. Mex.*, 17: 177-180.