

# Eficiencia de la Inexperiencia Sexual de los Machos Cabríos para Estimular la Actividad Estral en Cabras Anéstricas mediante el Efecto Macho

Mauricio Alexander Valera<sup>1</sup>, Alejandra Ramos Castillo<sup>2</sup>, José Alberto Delgadillo Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Reproducción Caprina, Departamento de Ciencias Médico Veterinarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fe, C.P. 27054, Torreón, Coahuila, México. Teléfono: (871) 729-76 51; fax: (871) 729 76 76. E-mail: joaldesa@yahoo.com (\*Autor responsable).

<sup>2</sup>Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria, Las Palces 1550, Montevideo, 11600, Uruguay.

---

## Abstract

The aim of this study was to determine if sexually unexperienced male goats, exposed to an artificial long day condition, in order to stimulate its sexual behavior, may stimulates the estrous activity in anestrous female goats by sole male effect. Two male goats with sexual experience, and two other unexperienced ones were submitted to a 2.5 months long day period to stimulate their sexual activity during the non-breeding season. One group of multiparous females (n = 10) was exposed to sexually experienced males, and another group (n = 10) was exposed to unexperienced. The sexual behavior of males (ano-genital sniffing, nudging, mount attempts, mounts, self-urination and flehmen response) was recorded for 1.5 hours during the first 5 days of contact among them. Estrous behavior was detected twice a day during the whole study. The number of ano-genital sniffing was greater ( $P < 0.001$ ) in males with sexual experience than in those without sit. The number of nudging, mount attempts, mounts, self-urination and flehmen response was not different ( $P > 0.5$ ) between males with and without sexual experience. The number of females exposed to males with (10/10) or without (9/10) sexual experience that displayed an estrous behavior, did not differ ( $P > 0.05$ ) between groups. These results show that sexually naive male goats, subjected to long day conditions, stimulate the estrous activity of anestrous female goats in the same the sexually experienced bucks do.

**Key words:** Caprine, Reproductive seasonality, Estrous behavior, Sexual experience

## Resumen

Este estudio se realizó con la finalidad de determinar si los machos cabríos sin experiencia sexual, sometidos a días largos artificiales para estimular su comportamiento sexual, estimulan la actividad estral de las cabras multíparas en anestro estacional. Dos machos cabríos con experiencia, y otros dos sin experiencia sexual, se sometieron a 2.5 meses de días largos para estimular su comportamiento sexual en el periodo de reposo. Un grupo de hembras multíparas (n = 10) se expuso a los machos sin experiencia sexual, mientras que otro grupo (n = 10) se expuso a los machos con experiencia sexual. El comportamiento sexual (olfateos ano-genitales, aproximaciones, intentos de monta, montas, automarcajes y reflejo de Flehmen) de los machos se registró 1.5 horas durante los primeros 5 días de contacto con las hembras. El estro fue determinado 2 veces al día durante todo el estudio. Los machos con experiencia sexual realizaron más olfateos ano-genitales que los machos sin experiencia sexual ( $P < 0.001$ ). El número de aproximaciones, intentos de monta, montas, automarcajes y reflejos de Flehmen no difirió ( $P > 0.5$ ) entre los machos con, o sin, experiencia sexual. La respuesta estral entre las hembras expuestas a los machos con experiencia (10/10) o sin experiencia (9/10) sexual no fue diferente entre los grupos ( $P < 0.05$ ). Estos resultados demuestran que los machos sin experiencia sexual, sometidos a días largos, estimulan la actividad estral de las hembras en anestro, de la misma forma que los machos con experiencia sexual.

**Palabras clave:** Caprinos, Estacionalidad reproductiva, Actividad estral, Experiencia sexual

---

## Introducción

La actividad estral y ovulatoria de las hembras ovinas - y caprinas- en anestro estacional puede ser estimulada al ser expuestas a un macho. A este fenómeno se le conoce

como efecto macho (Walkden-Brown *et al.*, 1999; Delgadillo *et al.*, 2003). La experiencia sexual y la intensidad del comportamiento sexual de los machos pueden influir en la respuesta de las hembras al efecto

macho. Los machos que manifiestan un intenso comportamiento sexual son más eficientes para estimular la actividad sexual de las hembras que los machos con débil comportamiento sexual (Perkins y Fitzgerald, 1994; Flores *et al.*, 2000; Delgadillo *et al.*, 2002; Véliz *et al.*, 2006). Los machos sin experiencia sexual, es decir los que han sido privados, desde el destete, del contacto con las hembras, manifiestan un comportamiento sexual menos intenso que los machos criados de forma heterosexual en los primeros días de ser expuestos a las hembras (Katz *et al.*, 1988; Price *et al.*, 1991). Los machos sin experiencia sexual son menos eficientes para estimular la actividad sexual de las hembras que los machos con experiencia sexual (Ungerfeld *et al.*, 2007). Es probable que la baja intensidad del comportamiento sexual de los machos inexpertos sea la razón por la cual éstos son menos eficientes para estimular la actividad sexual de las hembras expuestas al efecto macho. El objetivo de esta investigación fue determinar si al estimular el comportamiento sexual de los machos sin experiencia sexual, al someterlos a 2.5 días largos durante el periodo de reposo sexual, son tan eficientes para estimular la actividad estral de las cabras anéstricas, como los machos adultos con experiencia sexual.

## Materiales y Métodos

### Machos

Se utilizaron 4 machos cabríos locales de la Comarca Lagunera de Coahuila (26° N). Un grupo se conformó con dos machos adultos de 3 años de edad con un peso corporal de  $82 \pm 3$  kg, que previamente habían estado en contacto con hembras. Este fue el grupo de machos con experiencia sexual. Otro grupo se formó con dos animales jóvenes de 1 año de edad que tenían un peso corporal de  $36 \pm 2$  kg y que desde los tres días de nacidos fueron separados de sus madres y nunca fueron expuestos a hembras antes del estudio. Este fue el grupo de machos sin experiencia sexual. Para estimular la actividad sexual de todos los machos durante el periodo de reposo, se sometieron a días largos artificiales (16 h luz/ 8 h de oscuridad al día) del 1 de noviembre de 2005 al 15 de enero de 2006 (Delgadillo *et al.*, 2002). Cada macho se alimentó con heno de alfalfa (18 %) a libre acceso y 300 g de concentrado comercial (14 % PC). El agua y las sales minerales se proporcionaron a libre acceso.

### Hembras

Se utilizaron 20 cabras anéstricas multíparas de 2-4 años de edad. Todas las cabras parieron en octubre de 2005. El 16 de marzo de 2006, antes de exponerlas a los machos, las cabras se repartieron en dos grupos ( $n = 10$ /

grupo) homogéneos de acuerdo a su condición corporal ( $1.8 \pm 0.1$  y  $1.9 \pm 0.1$ ,  $P > 0.05$ ). Las hembras se alojaron en dos corrales de 4 x 4 m separados por una distancia de 100 m. Las hembras eran ordeñadas manualmente en la mañana y en la tarde, y su alimentación consistió en 1.5 kg de heno de alfalfa (18 % PC) y 200 g de grano de maíz (9.2 % PC). El agua y las sales minerales se proporcionaron a libre acceso. El 30 de marzo de 2006, un grupo de hembras fue expuesto a 2 machos con experiencia sexual, y el otro grupo a los machos sin experiencia sexual. Los machos permanecieron 15 días con las hembras.

### Variables determinadas

El comportamiento sexual de todos los machos se observó de 7:30 a 9:00 h durante los primeros 5 días de ser expuestos a las hembras. Durante las observaciones se registraron los olfateos ano-genitales, las aproximaciones, los intentos de monta, las montas, los automarcajes y el flehemen, (González *et al.*, 1988; Véliz *et al.*, 2004). La actividad estral de todas las cabras se determinó a las 8:00 h y 18:00 h durante todo el estudio. Una hembra se consideró en estro cuando aceptaba ser montada por el macho (Chemineau *et al.*, 1992).

### Análisis estadísticos

Los resultados obtenidos del comportamiento sexual de los machos con experiencia, y sin experiencia sexual, se compararon mediante una prueba de  $\chi^2$ . La proporción de hembras que presentaron comportamiento estral se comparó mediante una prueba exacta de Fischer. Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante un paquete estadístico STSTAT 10.

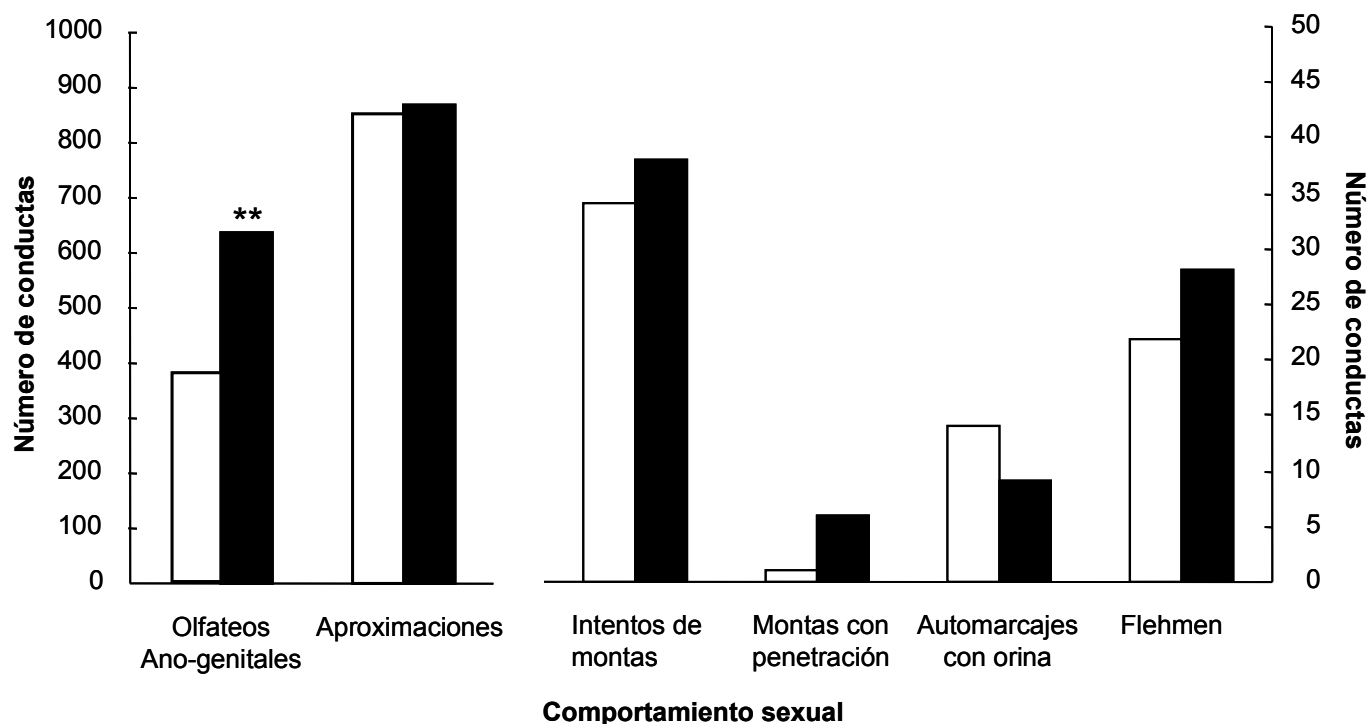
## Resultados y Discusión

### Comportamiento sexual de los machos

En la Figura 1 se muestra el número de las conductas sexuales de los machos con, y sin experiencia sexual. El número de olfateos ano-genitales fue superior ( $P < 0.001$ ) en los machos con experiencia sexual que en los machos sin experiencia sexual. Sin embargo, ninguna diferencia existió ( $P > 0.05$ ) en el número de aproximaciones, intentos de monta, montas, automarcajes con orina y reflejo de Flehemen entre los machos con y sin experiencia sexual.

### Respuesta de las hembras al efecto macho

Ninguna diferencia ( $P > 0.05$ ) existió en la respuesta estral entre las hembras expuestas a los machos con o sin experiencia sexual durante los 15 días que duró el estudio (Cuadro 1). La proporción de hembras que presentaron al menos un estro durante los 15 días de contacto con los machos fue similar ( $P > 0.05$ ) entre las hembras expuestas



**Figura 1.** Comportamiento sexual de los machos con experiencia (■) y sin experiencia sexual (□), registrado en 1.5 h de observación durante los primeros 5 días después de la introducción de éstos en los 2 grupos de hembras múltiparas. Los machos fueron inducidos a un intenso comportamiento sexual al someterlos a días largos del 1 de noviembre de 2005 al 15 de enero de 2006. \*\* P<0.001.

a los machos con y sin experiencia sexual. Así mismo, las características de la actividad estral no difirió ( $P>0.05$ ) entre grupos. La respuesta estral de las hembras expuestas a los machos con y sin experiencia sexual se muestra en el Cuadro 1.

Los resultados del presente estudio demuestran que los machos sin experiencia sexual, previamente inducidos a un intenso comportamiento sexual a través de días largos, son tan eficientes como los que tienen experiencia sexual para estimular la actividad estral de las cabras anéstricas. Las características de la respuesta estral de las hembras expuestas a machos con o sin experiencia sexual fueron similares a las reportadas previamente en hembras de esta

misma raza puestas en contacto con machos sexualmente activos con previa experiencia sexual (Delgadillo *et al.*, 2004; Rivas-Muñoz *et al.*, 2007). En cambio, en nuestros estudio, la proporción de hembras que respondieron al ser expuestas a los machos sin experiencia sexual fue superior a la reportada en ovejas (Ungerfeld *et al.*, 2007). En nuestro estudio, el comportamiento sexual desplegado por los machos, con o sin experiencia sexual, fue similar. El comportamiento sexual de los machos sin experiencia sexual, registrado en nuestro estudio, es superior al reportado por Price *et al.* (1991), y similar al reportado previamente en machos sometidos a 2.5 meses de días largos (Flores *et al.*, 2000; Delgadillo *et al.*, 2002). Es

**Cuadro 1.** Respuesta estral de un grupo de cabras hembras múltiparas de 2-4 años de edad expuestas, a machos cabríos con y sin experiencia sexual.

Comportamiento Estral	Machos	
	Sin Experiencia	Con Experiencia
Hembras que presentaron por lo menos un celo en 15 días (n)	9/10 <sup>a</sup>	10/10 <sup>a</sup>
Intervalo entre la introducción del macho y el primer estro (días)	3.1 ± 0.8 <sup>a</sup>	3.0 ± 0.6 <sup>a</sup>
Duración del primer celo (horas)	15.4 ± 3.4 <sup>a</sup>	18.7 ± 2.1 <sup>a</sup>
Duración del segundo celo (horas)	22.3 ± 3.1 <sup>a</sup>	20.0 ± 2.0 <sup>a</sup>
Hembras que presentaron ciclos cortos (n)	5/10 <sup>a</sup>	8/10 <sup>a</sup>
Duración de los ciclos cortos (días)	5.3 ± 0.1 <sup>a</sup>	5.3 ± 0.3 <sup>a</sup>

probable que el intenso comportamiento sexual de los machos sin experiencia haya sido el factor determinante para la alta respuesta de las hembras expuesta a ellos. En efecto, varios estudios han demostrado que el comportamiento sexual es un factor importante en la respuesta de las hembras sometidas al efecto macho (Walkden-Brown *et al.*, 1999; Delgadillo *et al.*, 2006).

### Conclusión

Los datos de este estudio permiten concluir que los machos sin experiencia sexual, sometidos previamente a días largos, son capaces de estimular la actividad estral de cabras anéstricas, de la misma manera que los machos con experiencia sexual.

### Agradecimientos

Agradecemos a los integrantes del CIRCA por su valiosa asistencia técnica durante el desarrollo del estudio; un agradecimiento especial a Francisco G. Véliz Deras y Horacio Hernández Hernández por su colaboración en los análisis estadísticos de este trabajo.

### Literatura Citada

- Chemineau, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A., Guerin, Y., Ravault, J.P., Thimonier, J., Pelletier, J. 1992. Control of sheep and goat reproduction: use of light and melatonin. *Anim. Reprod. Sci.* 30:157-184.
- Delgadillo, J.A., Flores, J.A., Véliz, F.G., Hernandez, F.G., Duarte, G., Vielma, J., Poindron, P., Chemineau, P., Malpoux, B. 2002. Induction of sexual activity in lactating anovulatory female goats using male goats treated only with artificially long days. *J. Anim. Sci.* 80:2780-2786.
- Delgadillo, J.A., Flores, J.A., Véliz, F.G., Duarte, G., Vielma, J., Poindron, P., Malpoux, B. 2003. Control de la reproducción de los caprinos del subtrópico mexicano utilizando tratamientos fotoperiódicos y efecto macho. *Vet. Méx.* 34:69-79.
- Delgadillo, J.A., Cortez, M.E., Duarte, G., Chemineau, P., Malpoux, B. 2004. Evidence that the photoperiod controls the annual changes in testosterone secretion, testicular and body weight in subtropical male goats. *Reprod. Nutr. Dev.* 44:183-193.
- Delgadillo, J.A., Flores, J.A., Véliz, F.G., Duarte, G., Vielma, J., Hernandez, H., Fernández, I.G. 2006. Importance of the signals provided by the buck for the success of the male effect in goats. *Reprod. Nutr. Dev.* 46:391-400.
- Flores, J.A., Véliz, F.G., Pérez-Villanueva, J.A., Martínez de la Escalera, G., Chemineau, P., Poindron, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A. 2000. Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biol. Reprod.* 62:1409-1414.
- González, R., Poindron, P., Signoret, J.P. 1988. Temporal variation in LH and testosterone responses of rams after the introduction of estrous females during the breeding season. *J. Reprod. Fertil.* 83:201-208.
- Katz, L. S., Price E. O., Wallach S. J. R., Zenchak J.J. 1988. Sexual performance of rams reared with or without females after weaning. *J. Anim. Sci.* 66:1166-1173.
- Perkins, A., Fitzgerald, J.A. 1994. The behavioral component of the ram effect : the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in anovulatory ewes. *J. Anim. Sci.* 72:51-55.
- Price, E.O., Estep, D.Q., Wallach, S.J.R. 1991. Sexual performance of rams as determined by maturation and sexual experience. *J. Anim. Sci.* 69:1047-1052.
- Rivas-Muñoz, R., Fitz-Rodríguez, G., Poindron, P., Malpoux, B., Delgadillo J.A. 2007. Stimulation of estrous behavior in grazing female goats by continuous or discontinuous exposure to males. *J. Anim. Sci.* 85:1257-1263.
- Ungerfeld, R., Ramos, M.A., González-Pensado, S.P. 2007. Ram effect: Adult rams induce a greater reproductive response in anestrus ewes than yearling rams. *Anim. Reprod. Sci.* 103(3-4):271-7.
- Véliz, F.G., Vélez, L.I., Flores, J.A., Duarte, G., Poindron, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A. 2004. La presencia del macho en un grupo de cabras anéstricas no impide su respuesta estral a la introducción de un nuevo macho. *Vet. Méx.* 35:169-178.
- Véliz, F.G., Poindron, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A. 2006. Maintaining contact with bucks does not induce refractoriness to the male effect in seasonally anestrus female goats. *Anim. Reprod. Sci.* 92:300-309.
- Walkden-Brown, S.W., Martin, G.B., Restall, B.J. 1999. Role of male-female interaction in regulating reproduction in sheep and goats. *J. Reprod. Fertil.* 52:243-257.