

# Inducción de actividad ovárica en cabras anéstricas mediante diferentes grados de contacto con hembras en estro\*

Arturo Ramírez Braulio\*\*  
Lorenzo Álvarez Ramírez\*\*,+  
Andrés E. Ducoing W.\*\*  
Abel M. Trujillo García\*\*  
Javier Gutiérrez Molotla\*\*  
Luis A. Zarco Quintero\*\*\*

---

## Abstract

The objective of the present study was to evaluate the induction of ovarian activity in anestrus goats through different degrees of contact with females induced to estrus with the use of hormones. Thirty three anestrus goats were allocated to one of four groups: Group I (n = 8), goats that were exposed to the presence of nine females with induced estrus in the same pen; Group II (n = 9), goats that were kept in a pen next to Group I divided by a solid clear fence; Group III (n = 8), goats that were kept in a pen next to Group I, opposite to Group II, divided by a solid dark fence; and Group IV (isolated Group, n = 8), goats that were isolated from the other groups. In the induced estrus Group, 66.6% of the females ovulated in response to the hormonal treatment, whereas Group I had 25% of induction ( $P > 0.05$ ). Groups II, III and IV did not show ovarian activity. Results suggest that direct full contact is needed for induction of ovulation in anestrus goats through the female effect.

**Key words:** FEMALE EFFECT, ESTRUS GOATS, ESTRUS FEMALES, OVARIAN ACTIVITY.

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la inducción de la actividad ovárica en cabras anéstricas sometidas a diferentes grados de contacto con cabras inducidas al estro hormonalmente. Se utilizaron 33 cabras identificadas en anestro divididas en cuatro grupos: Grupo I (n = 8), cabras que fueron tratadas con la presencia de nueve cabras en estro inducido (bioestimuladoras); grupo II (n = 9), cabras que no recibieron ningún tratamiento y permanecieron en un corral adyacente al del grupo I, separados mediante un cerco claro; el grupo III (n = 8), cabras sin tratamiento que permanecieron en un corral adyacente al del grupo I, opuesto al del grupo II, separados mediante un cerco opaco; y el grupo IV (testigo, n = 8), cabras que se mantuvieron alejadas de los demás grupos. El grupo bioestimulador respondió al tratamiento hormonal con 66.6% de hembras con ovulación; mientras que 25% de las hembras del grupo I ovularon ( $P > 0.05$ ). Los grupos II, III y IV no presentaron actividad ovárica. Los resultados obtenidos sugieren que en la inducción de cabras anéstricas mediante el efecto hembra se requiere del contacto total con las hembras en estro.

**Palabras clave:** EFECTO HEMBRA, CABRAS EN ESTRO, HEMBRAS EN ESTRO, ACTIVIDAD OVÁRICA.

---

Recibido el 28 de abril de 2000 y aceptado el 27 de noviembre de 2000.

\* Este trabajo forma parte de la tesis de licenciatura del primer autor.

\*\* Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 14500, Topilejo, México.

\*\*\* Departamento de Reproducción, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

+ Correspondencia: Tel. (5) 8-48-05-15, E-mail: alorenzo@servidor.unam.mx

## Introducción

En cabras y ovejas en anestro estacional, la introducción repentina del macho logra inducir la presentación de ciclos fértiles al estimular la presentación de ovulaciones en la mayor parte de las hembras.<sup>1,2</sup> A pesar de que se ha probado que el estímulo feromonal es de importancia en la manifestación del fenómeno,<sup>3-5</sup> se han descrito casos en que las hembras que no perciben al macho mediante el olfato responden con ovulación cuando se les pone en contacto con éste.<sup>5,6</sup> Resultados semejantes han sugerido que el efecto macho no se debe exclusivamente a la estimulación feromonal proveniente del macho, y que para que el fenómeno se exprese con toda su capacidad se hace necesario el contacto físico total de los sexos.<sup>7</sup>

Del mismo modo, la introducción de hembras en estro induce la ovulación en proporciones semejantes a las logradas con el efecto macho.<sup>8-11</sup> Las hembras en estro son capaces de inducir una respuesta ovulatoria en sus compañeras en anestro sin la necesidad de contar con la presencia del macho.<sup>8</sup> Trabajando con ovejas, Zarco *et al.*<sup>10</sup> demostraron que las hembras en estro inducen la ovulación en sus compañeras anéstricas y que los resultados dependen del grado de contacto entre las hembras en celo (bioestimuladoras) y las estimuladas. Los estudios realizados en cabras demuestran que el efecto hembra se presenta en las compañeras que comparten el corral, pero no existe información que indique si el efecto hembra puede manifestarse en individuos que se encuentran separados por un cerco. Se realizó el presente experimento para determinar el grado de contacto necesario en la manifestación del efecto hembra.

## Material y métodos

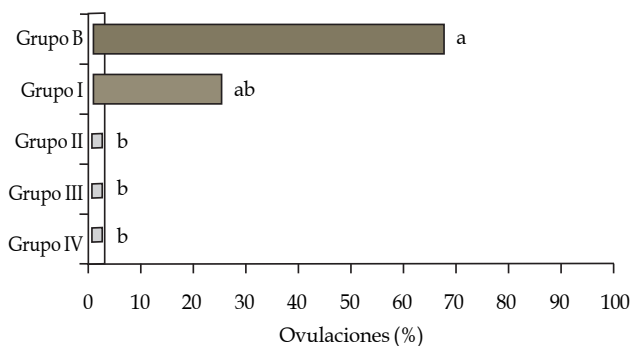
El trabajo se realizó en el rebaño caprino del Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el km 28.5 de la carretera federal México-Cuernavaca, a 2 760 msnm, con 19° 13' latitud Norte y 99° 8' longitud Oeste.

El experimento se llevó a cabo durante el mes de mayo, correspondiente a la época no reproductiva para las cabras utilizadas.<sup>12</sup> Se utilizaron 33 cabras en anestro estacional de las razas Alpina Francesa, Anglo Nubia, Toggenburg y Saanen para formar los siguientes grupos: Grupo I (I, n = 8), cabras que recibieron como tratamiento la presencia de nueve cabras inducidas al estro (bioestimuladoras, B) mediante la aplicación, durante nueve días, del dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR) y 300

UI de gonadotropina coriónica equina (eCG); las cabras bioestimuladoras estuvieron en contacto con las bioestimuladas desde quince días antes de iniciar los tratamientos y hasta pasados treinta días más; grupo II (II, n = 9), cabras que no recibieron tratamiento y permanecieron en un corral adyacente al del grupo I durante todo el experimento, con un cerco sólido claro dividiendo ambos corrales para permitir el contacto visual, olfativo y auditivo entre los animales y evitar el contacto físico directo; grupo III (III, n = 8), cabras que no recibieron tratamiento y que permanecieron en un corral adyacente al del grupo I, del lado contrario al del grupo II, con un cerco sólido opaco dividiendo ambos corrales para impedir el contacto visual, manteniendo el contacto olfativo y auditivo con las hembras del grupo I; y grupo IV (testigo, n = 8), cabras que no fueron tratadas y se mantuvieron en un corral alejado de los demás grupos a una distancia aproximada de 60 metros. La distribución de razas entre grupos fue homogénea. Todas las cabras utilizadas provenían de un mismo rebaño, su edad promedio fue de 3.5 años y todas ellas contaban con al menos dos partos y cuatro como máximo. El cerco sólido claro fue construido de plástico transparente mientras que para la construcción del cerco opaco se utilizaron láminas delgadas de acero, ambos tuvieron una altura de dos metros.

Se consideró como el día cero del experimento, aquel en que se retiraron los dispositivos intravaginales y se aplicó la eCG al grupo bioestimulador. Todas las cabras utilizadas fueron sangradas dos veces por semana desde 15 días antes del día cero del experimento con la finalidad de determinar los niveles de progesterona; las muestras se continuaron tomando hasta pasados 30 días desde el día cero. Una vez pasadas 36 horas de la aplicación de eCG a las cabras bioestimuladoras, se procedió a la toma de muestras sanguíneas cada dos horas durante 36 horas en cinco animales de cada grupo, con el fin de determinar los niveles de la hormona luteinizante (LH). La sangre fue centrifugada inmediatamente después de su colección y el plasma obtenido se almacenó a -20°C hasta su análisis. Se consideró que las concentraciones de progesterona mayores a 1ng/ml indicaban la presencia de un cuerpo lúteo activo, y que las concentraciones plasmáticas de LH mayores a 5ng/ml indicaban la presencia de un pico preovulatorio.<sup>13-15</sup>

Las variables medidas fueron: Porcentaje de animales con ovulación después del tratamiento, porcentaje de animales con pico preovulatorio de LH, y el tiempo transcurrido desde el fin del tratamiento a la presentación del pico preovulatorio de LH. La información obtenida se evaluó mediante análisis estadístico descriptivo, la prueba de Ji cuadrada y análisis de varianza (procedimiento GLM de SAS).<sup>16</sup>

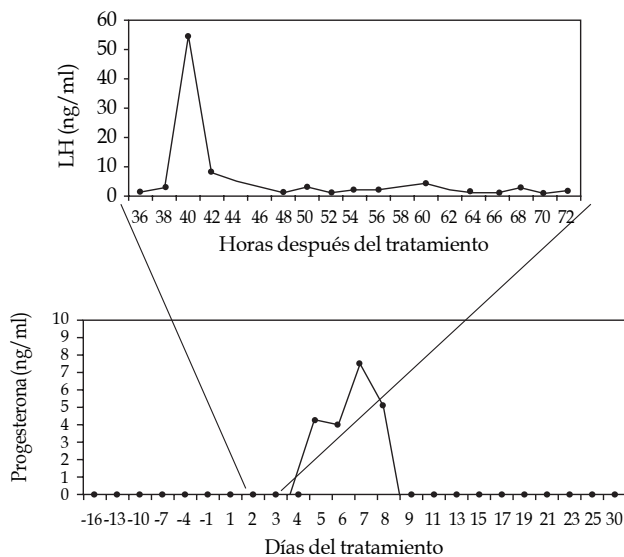


**Figura 1.** Distribución de la actividad lútea acumulada de acuerdo con el grado de contacto con las cabras bioestimuladoras (grupo B). Nota: Literales diferentes indican diferencia sugnificativa ( $P < 0.05$ ).

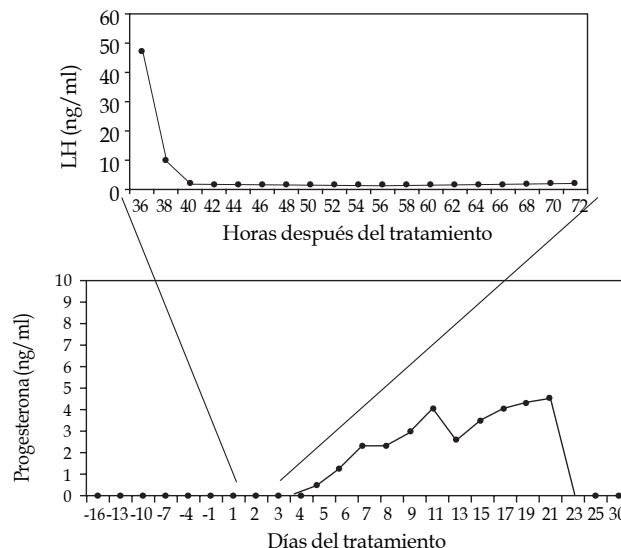
## Resultados

El 25% de las hembras del grupo I presentó ovulación, esta respuesta no fue estadísticamente diferente ( $P > 0.05$ ) a la observada en el grupo bioestimulador (66.6%). Ningún animal de los grupos II, III y IV presentó ovulación, siendo su respuesta similar ( $P > 0.05$ ) a la del grupo I, pero menor ( $P < 0.05$ ) a la presentada por las bioestimuladoras (Figura 1).

Todos los animales bioestimuladores seleccionados presentaron pico de LH durante el periodo de muestreo, aunque solamente en dos de ellos se logró detectar el momento en que se inició el pico preovulatorio de LH (40 y 44 horas después del retiro del CIDR (Figura 2); en las tres restantes el pico de la



**Figura 2.** Patrones de progesterona y LH en una cabra bioestimulada que presentó pico de LH durante el periodo de muestreo. La gráfica superior representa una ventana de sangrados frecuentes entre los días dos y tres posteriores al momento en que se retiró el tratamiento a las bioestimuladoras. Nótese la diferencia en el tiempo en que se alcanza el piso preovulatorio de LH con la Figura 4.



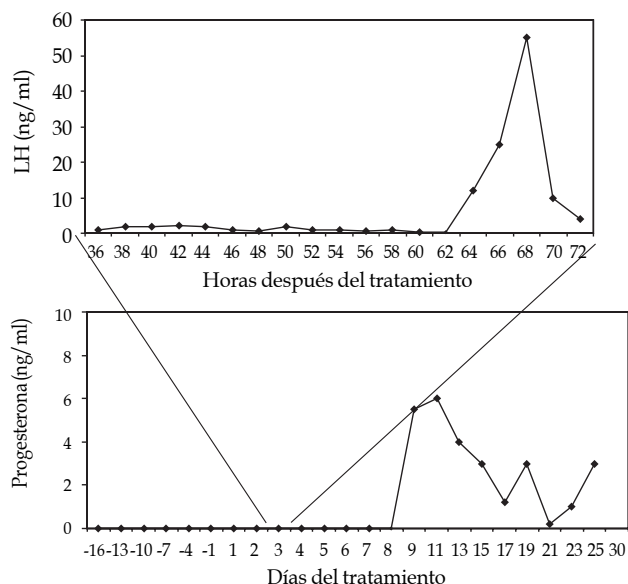
**Figura 3.** Patrones de progesterona y LH en una cabra bioestimulada en la que el pico de LH ya había comenzado al inicio del muestreo sanguíneo. La gráfica superior representa una ventana de sangrados frecuentes entre los días dos y tres posteriores al momento en que se retiró el tratamiento a las bioestimuladoras. El momento de ocurrencia del pico preovulatorio de LH no pudo ser determinado en algunos animales de este grupo debido a que cuando se inició el muestreo, éste ya había ocurrido.

hormona ya había iniciado cuando se instrumentaron los muestreos para tal fin (Figura 3). En el grupo I sólo en dos de las cabras se observó el pico de la hormona (Figura 4), presentándose en promedio a las 62 horas. Ninguna cabra de los grupos II, III y IV alcanzó niveles de LH que pudieran ser considerados como picos preovulatorios.

Como consecuencia del reducido número de individuos que pudieron ser detectados en el momento de presentar el pico de LH, no se aplicó el análisis de varianza.

## Discusión

La proporción de cabras que ovularon en el grupo I (mezcladas con las bioestimuladoras) no fue diferente ( $P > 0.05$ ) a la proporción de cabras bioestimuladoras con ovulación, indicando un posible efecto de inducción de actividad ovárica en este grupo. En contraparte, ninguna de las cabras colocadas en corrales adyacentes ovularon, sugiriendo que se requiere de un contacto directo entre los animales para que la respuesta se presente. Esto último contrasta con resultados en ovejas<sup>10</sup> en las que sí se logró cierto grado de inducción en las hembras colocadas en corrales adyacentes. Sin embargo, es necesario mencionar que en el estudio citado la separación entre los corrales consistió en malla de alambre, material que permite un mayor contacto olfativo y cierto grado de



**Figura 4.** Patrones de progesterona y LH en una cabra del grupo I. La gráfica superior representa una ventana de sangrados frecuentes entre los días dos y tres posteriores al momento en que se retiró el tratamiento a las bioestimuladoras. Nótese la diferencia en el tiempo en que se alcanza el pico preovulatorio de LH con la Figura 2.

contacto físico, mientras que en el presente trabajo se utilizó un cerco que aunque permitió el contacto visual, el paso de la estimulación olfativa desde el animal emisor hasta el receptor se dificultó. Otra posibilidad es que la intensidad del estímulo haya sido menor en este trabajo, ya que la proporción de animales ovulando tanto en el grupo bioestimulador como en el bioestimulado (grupo I) fueron inferiores a los que se presentaron en los grupos correspondientes del experimento mencionado en ovejas.<sup>10</sup> En el grupo I aunque la respuesta no fue diferente a la lograda en el grupo bioestimulador, sí fue inferior a la que describen otros autores para el mismo tipo de cabras<sup>11, 17</sup> y al encontrado en ovejas.<sup>10</sup>

Los diferentes resultados en la utilización del efecto hembra han sido atribuidos a diferentes factores,<sup>9</sup> entre ellos se menciona el número de animales bioestimuladores como uno de los más importantes.<sup>17</sup> Así, cuando se pretende utilizar el efecto hembra con una proporción reducida de cabras en estro como bioestimuladoras, se obtienen respuestas bajas;<sup>17</sup> en el caso del presente trabajo, la respuesta reducida del grupo I puede ser consecuencia de que sólo 66% de las cabras utilizadas como bioestimuladoras respondió a la aplicación del dispositivo intravaginal. La influencia de la baja proporción de animales bioestimuladores ha sido descrita en el efecto macho, en este último la respuesta se mejora significativamente cuando se aumenta el número de sementales introducidos,<sup>18</sup> como resultado del aumento en la intensidad de la

estimulación recibida por una hembra en particular. Lo anterior hace importante considerar la estrategia que se seguirá en la inducción de las hembras que son utilizadas como bioestimuladoras, ya que de ello dependerá el número de cabras que responderá con estro manifiesto.

De las cinco cabras seleccionadas en el grupo bioestimulador para la determinación de los valores de LH, en 100% se observaron los picos preovulatorios. Sin embargo, en sólo dos de ellas se logró identificar el momento exacto en que esto ocurrió, debido a que en las tres restantes el pico ya se había presentado cuando se iniciaron los muestreos para tal fin (36 horas después del retiro del CIDR). La existencia de un pico preovulatorio en esos animales fue confirmada mediante la observación de valores de progesterona indicativos de ovulación. Para investigaciones posteriores, será importante considerar el producto que se está utilizando en la inducción de las hembras bioestimuladoras, ya que la vía de administración del mismo determina la rapidez con que se presentará el pico de la hormona después de suspender el tratamiento.<sup>19</sup>

En el grupo I, los picos preovulatorios de LH pudieron ser detectados en el momento en que ocurrieron, presentándose en promedio a las 62 horas después de que se retiró el dispositivo intravaginal a las hembras del grupo bioestimulador. Los resultados en cuanto al tiempo en que se presenta el pico de LH coinciden con los que describen Álvarez *et al.*<sup>11</sup> y Álvarez,<sup>17</sup> quienes encontraron que dicha respuesta se retrasa en aproximadamente 15 horas respecto del grupo bioestimulador. Álvarez *et al.*<sup>11</sup> y Álvarez<sup>17</sup> encontraron proporciones superiores de hembras respondiendo con pico de LH ante la introducción de hembras en estro. Debe destacarse que, a diferencia del presente trabajo, los autores citados utilizaron un mayor número de cabras en estro como bioestimuladoras, lo que aumenta la intensidad del estímulo y en consecuencia la respuesta ovulatoria.<sup>18</sup>

A pesar de que los grupos II y III tuvieron cierto grado de contacto con las hembras inducidas, se mantuvieron en anestro durante todo el tiempo que duró el experimento. Ello sugiere que para que el efecto hembra se manifieste en las cabras, es necesario que las hembras anéstricas tengan contacto directo con las hembras en estro. En el efecto macho, la separación mediante cercos no elimina la respuesta ovulatoria de las cabras<sup>18</sup> y ovejas<sup>5</sup> anéstricas, lo que puede deberse a la probable diferencia en la intensidad de la estimulación, considerada mayor en este fenómeno.<sup>8, 17</sup> Así, el efecto hembra en cabras podría requerir del contacto directo total con las hembras en estro para manifestarse, mientras que en el efecto

macho la separación de los sexos por un cerco sólo reduce la respuesta.

La respuesta ovulatoria de las hembras anéstricas ante la introducción del macho no es consecuencia exclusiva del olor de éste.<sup>3,4,7,9,20-22</sup> La respuesta se debe a la integración de gran cantidad de factores ambientales, sociales y fisiológicos, y dependiendo de sus características en intensidad y duración, se dan variaciones en la respuesta ovulatoria de las hembras.<sup>8</sup> Algo similar podría estar ocurriendo con la respuesta de hembras anéstricas a la presencia de hembras en estro, y los factores sociales relacionados con la jerarquía en el grupo podrían tener un papel importante.<sup>23</sup>

El presente trabajo no permite concluir sobre el grado de contacto necesario para que se presente el efecto hembra en cabras anéstricas. Aunque sugiere el requisito de contacto total entre hembras bioestimuladoras y bioestimuladas, el tamaño de muestra tan pequeño dificulta su interpretación.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer la colaboración de Susana Rojas y Clara Murcia en la determinación de los niveles hormonales.

## Referencias

1. Amoah EA, Briant MJ. A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goat kids. *Anim Prod* 1984;38:141-144.
2. Ott RS, Nelson DR, Hixon JE. Effect of presence of the male on initiation of estrous cycle activity of goats. *Theriogenology* 1980;13:183-190.
3. Knight TW, Tervit HR, Lynch PR. Effects of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season. *Anim Reprod Sci* 1983;6:129-134.
4. Knight TW. Are rams necessary for the stimulation of anoestrus ewes with oestrus ewes? *Proc NZ Soc Anim Prod* 1985;45:49-50.
5. Pearce GPM, Oldham CM. Importance of non-olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. *J Reprod Fert* 1988;84:333-339.
6. Chemineau P, Levy F, Thimonier J. Effects of anosmia on LH secretion, ovulation and oestrous behaviour induced by males in the anovular Creole goat. *Anim Reprod Sci* 1986;10:125-132.
7. Walkden-Brown SW, Restall BJ, Henniawati. The male effect in the Australian Cashmere goat. 2. Role of olfactory cues from the male. *Anim Reprod Sci* 1993b;32:55-67.
8. Walkden-Brown SW, Restall BJ, Henniawati. The male effect in the Australian Cashmere goat. 3. Enhancement with buck nutrition and use of oestrus females. *Anim Reprod Sci* 1993;32:69-84.
9. Restall BJ, Restall H, Walkden-Brown SW. The induction of ovulation in anovulatory goats by oestrus females. *Anim Reprod Sci* 1995;40:299-303.
10. Zarco QLA, Rodríguez EF, Angulo MRB, Valencia MJ. Female to female stimulation of ovarian activity in the ewe. *Anim Reprod Sci* 1995;39:251-258.
11. Álvarez RL, Ducoing WAE, Zarco QL, Trujillo GAM. Conducta estral, concentraciones de LH y función lútea en cabras en anestro estacional inducidas a ciclar mediante el contacto con cabras en estro. *Vet Méx* 1999;30:25-31.
12. Arvizu R. Reinicio de la actividad ovárica posparto en cabras paridas durante la época reproductiva (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1995.
13. Ritar AJ, Maxwell WMC, Salomon S. Ovulation and LH secretion in the goat after intravaginal progesterone sponge-PMSG treatment. *J Reprod Fert* 1983;72:559-563.
14. Evans G, Robinson TJ. Reproductive potential and endocrinological response of sheep kept under controlled lighting. II. Pituitary and gonadal responses of ewes and rams to a six-monthly light cycle. *Anim Reprod Sci* 1980;3:39-56.
15. Martin GB, Oldham CM, Cognié Y, Pearce DT. The physiological response of anovulatory ewes to the introduction of rams - a review. *Livest Prod Sci* 1986;15:219-247.
16. Daniel WW. *Introductory statistics with applications*. Boston (Ms): Georgia State University, Houghton Mifflin Company, 1977.
17. Álvarez RL. Efecto de la anosmia y la conducta social sobre la secreción de LH y ovulación de cabras anéstricas inducidas a ciclar mediante el efecto hembra (tesis de maestría). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 2000.
18. Chemineau P. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrus cycles in anovulatory goats - a review. *Livest Prod Sci* 1987;17:135-147.
19. Carrillo BA. Niveles de LH en cabras lecheras adultas tratadas con acetato de melengestrol y acetato de fluorogestona en época de anestro (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1994.
20. Walkden-Brown SW, Restall BJ, Henniawati. The male effect in the Australian Cashmere goat. 1. Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. *Anim Reprod Sci* 1993a;32:41-53.
21. Claus R, Over R, Dehnhard M. Effect of male odour on LH secretion and the induction of ovulation in seasonally anoestrous goats. *Anim Reprod Sci* 1990;22:27-38.
22. Morgan PD, Arnold GW, Lindsay DR. A note on the mating behaviour of ewes with various senses impaired. *J Reprod Fert* 1972;30:151-152.
23. Clutton-Brock TH, Albon SD, Guinness FE. Great expectations: dominance, breeding success and offspring sex ratios in red deer. *Anim Behav* 1986;34:460-471.