



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFFECTO DE LA PRESENCIA DE CABRAS INDUCIDAS A CICLAR SOBRE LA ACTIVIDAD OVARICA DE CABRAS EN ANESTRO

T E S I S
Que para obtener el Titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a
LORENZO ALVAREZ RAMIREZ



ASESORES: MVZ ANDRES E. DUCOING W.
MVZ LUIS ZARCO QUINTERO
MVZ ABEL M. TRUJILLO G.

México, D. F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EFFECTO DE LA PRESENCIA DE CABRAS INDUCIDAS A CICLAR SOBRE LA
ACTIVIDAD OVARICA DE CABRAS EN ANESTRO.**

*Tesis Presentada ante la División de Estudios
Profesionales de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la*

Universidad Nacional Autónoma de México

*para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista*

por

Lorenzo Aivárez Ramírez

Asesores:

MVZ Andrés E. Ducoing W.

MVZ Luis Zarco Quintero.

MVZ Abel M. Trujillo G.

México, D.F.

1994

AGRADECIMIENTO

A mis asesores:

MVZ Andrés E. Ducoing Watty por la confianza y la ayuda de todo este tiempo.

MVZs Abel M. Trujillo y Luis Zarco Q. por la ayuda para lograrlo.

POR LA AYUDA INVALUABLE EN EL MOMENTO DEL ESFUERZO A:

Adriana García G.

Rosa Campos I.

Francisco J. García C.

Jorge A. Escamilla J.

MVZ Javier Gutiérrez M.

Sin su ayuda no hubiera sido posible.

GRACIAS.

DEDICATORIA

A toda mi familia:

A Andréa y Carlos por el apoyo que siempre me empujó a continuar.

A Adela por la idea de las cosas nuevas del mundo.

A Mary por hacer posible un sueño propio.

A Sara por enseñarme el camino en la vida y después de ella.

A Ana por el cariño ilimitado de una hermana.

A Elías por los valiosos consejos.

A Cornello por la experiencia de tener un hermano.

A Ángel por creer en la posibilidad.

A José por ese ánimo callado.

A Miguel por la idea de un mañana nuevo.

A TODOS, GRACIAS DE VERDAD.

Lorenzo.

A LA MEMORIA...

***...a la memoria de alguien a quien nunca puedo recordar,
pero en quien siempre pienso...***

...mi padre.

CONTENIDO

| | <i>PÁGINA</i> |
|---------------------------------------|----------------------|
| <i>RESUMEN.....</i> | <i>i</i> |
| <i>INTRODUCCION.....</i> | <i>1</i> |
| <i>HIPOTESIS.....</i> | <i>5</i> |
| <i>OBJETIVO.....</i> | <i>6</i> |
| <i>MATERIAL Y METODOS.....</i> | <i>7</i> |
| <i>RESULTADOS.....</i> | <i>11</i> |
| <i>DISCUSION.....</i> | <i>13</i> |
| <i>CONCLUSIONES.....</i> | <i>15</i> |
| <i>LITERATURA CITADA.....</i> | <i>16</i> |
| <i>CUADROS Y FIGURAS.....</i> | <i>19</i> |

RESUMEN.

LORENZO ALVAREZ RAMIREZ : Efecto de la Presencia de Cabras Inducidas a Ciclar Sobre la Actividad Ovárica de Cabras en Anestro. (Asesorado por: MVZ Andrés E. Ducoing Watty, MVZ Luis Zarco Quintero y MVZ Abel M. Trujillo García.)

El objetivo del presente trabajo fue el de determinar el efecto de las cabras en estro sobre la actividad ovárica de sus compañeras de grupo en anestro estacional. Se utilizaron, durante su época no reproductiva (abril y mayo), un total de 30 cabras primíparas que se dividieron aleatoriamente en tres grupos. El grupo I estuvo formado por 10 cabras tratadas con Acetato de Melengestrol (MGA) a una dosis de 0.22 mg por animal por día durante un periodo de nueve días, aplicándoseles al final de dicho tratamiento una inyección intramuscular de 300 UI de Gonadotropina Sérica de Yegua Gestante (PMSG). El grupo II estuvo formado por 10 cabras no tratadas que se mantuvieron en contacto directo con el grupo I durante todo el experimento. El grupo III fue formado por 10 cabras que no recibieron ningún tratamiento y se le mantuvo distante (35 m) del corral en que se encontraban los grupos I y II. El grupo II tuvo una inducción de actividad ovárica del 80%. El grupo III alcanzó una actividad ovárica del 40% al final del experimento. Las diferencias observadas entre el grupo II y III para el porcentaje de presentación de actividad ovárica fueron significativas ($P < 0.01$). Los resultados de este trabajo permiten concluir que existe un efecto estimulante directo de las cabras en estro sobre la actividad ovárica de sus compañeras en anestro estacional, induciéndolas a ciclar de una manera sincronizada con ellas.

INTRODUCCION.

La actividad reproductiva de la cabra doméstica está influenciada por la raza, la nutrición y principalmente por el fotoperíodo, es decir, por la cantidad de horas-luz al día. La actividad sexual se inicia cuando la cantidad de horas-luz diaria disminuye, lo que ocurre entre otoño e invierno (4, 6, 9). Esta es una medida de adaptación que permite a los animales nacer en el tiempo en que las condiciones climáticas y ambientales favorecen su desarrollo y sobrevivencia (13).

Existen diferencias entre razas en la fecha de inicio y terminación de la época reproductiva así como en la duración de la misma. Estas diferencias dependen principalmente de la ubicación geográfica del lugar en que se originó el grupo racial (9).

Sin duda, una de las limitaciones más serias en la reproducción de la cabra es su estacionalidad, que si bien es cierto, es una característica genética dada por la selección natural, desde el punto de vista productivo es un obstáculo para incrementar la frecuencia de las pariciones. Además, esto provoca que la disponibilidad de leche durante el año no sea constante, representando al fin de cuentas un serio problema de comercialización para el productor (2, 13).

Se han desarrollado diversos métodos para controlar la reproducción en el

caprino y extender así la estación reproductiva. La utilización de progestágenos permite inducir la presentación de estros fértiles aún fuera de la estación reproductiva (9, 13).

Por otro lado, es bien sabido que la presencia del macho puede inducir la presentación de la pubertad en cabras y borregas jóvenes (1,11). Este fenómeno denominado "efecto macho" se utiliza para la inducción de actividad ovárica en las hembras durante el período de transición entre el anestro y el reinicio de la actividad ovárica estacional (1, 6, 13). Al parecer, las feromonas producidas por el macho son las responsables de este efecto, al estimular a la hembra anéstrica a ovular (7, 8). Algunos reportes recientes indican que tal respuesta ovulatoria en las hembras anéstricas no es sólo un simple reflejo ligado al olor, sino que se trata de una respuesta compleja resultante de la integración de una serie de información sensorial proveniente del macho (15, 16).

Aún cuando la mayor parte de los estudios sobre bioestimulación se han enfocado básicamente a la observación del efecto macho, existen reportes que indican que cuando un grupo de hembras en anestro se mezcla con otro grupo de hembras ciclando, la actividad ovárica de las hembras del primer grupo se ve estimulada (8, 12, 17).

Existen diversos trabajos en que se hace mención de la existencia de una sincronización precisa de la actividad reproductiva en diferentes especies animales, resultado de la estimulación entre hembras pertenecientes al mismo grupo social (3). De la misma forma, otros autores reconocen el papel de las interacciones sociales sobre la actividad reproductiva y el momento de su presentación en los animales (18).

Knight (8), encontró un mayor efecto de estimulación en actividad ovárica de ovejas anéstricas cuando se integraron a ellas, además de los carneros, un grupo de ovejas en estro. En dicho trabajo, Knight concluye que el fenómeno que denomina "facilitación social" (que se insinuaba era un efecto directo de estimulación ovárica y estral de las hembras en estro sobre otras en anestro), en realidad actúa vía el carnero, ésto es, que las ovejas en estro estimulan al macho, el cual demostraría una mayor efectividad en su función estimuladora sobre las ovejas anéstricas. Las feromonas producidas por el carnero serían las responsables de tal estimulación. El papel de las hembras en estro sería entonces el de estimular al carnero y favorecer en él una mayor producción y/o liberación de feromonas. En dicho trabajo no se habla aún de un efecto directo de las hembras en estro sobre la actividad ovárica de las que se encuentran en anestro estacional.

De igual forma, Walkden-Brown y col. (17), en un estudio más reciente, observó que el contacto previo de los machos con cabras en estro mejoraba significativamente la respuesta ovulatoria de las hembras anéstricas expuestas a dichos machos. Sin embargo, aquí ya se le da mayor importancia al papel de las hembras en estro en la estimulación ovárica de las anéstricas. Los autores hablan de dos componentes distintos en el efecto de las hembras en estro sobre las que no están ciclando: por un lado se encuentra el efecto hembra que denominan "mediado por el macho", y coinciden con Knight en su explicación de que el macho "estimulado" sufre cambios tanto en conducta como en la producción de "señales químicas" los cuales pueden mejorar la respuesta ovulatoria. Por otro lado, se menciona y se demuestra, por primera vez en cabras, un efecto hembra "directo", al comprobar que las hembras en estro son capaces de inducir una respuesta ovulatoria en otras estacionalmente anéstricas, de una forma independiente del macho.

En un estudio en ovejas diseñado específicamente para evaluar el efecto hembra se observó que al inducir y sincronizar estros en ovejas anéstricas con progestágenos, un porcentaje significativo de las hembras no tratadas que se mantuvieron en corrales adyacentes a las tratadas se sincronizaron con las ovejas tratadas, haciéndose notar que mientras menor era la distancia entre las ovejas no tratadas y las ovejas inducidas a ciclar, la respuesta era mayor (12).

Se conocen resultados únicamente de un experimento diseñado específicamente para observar el efecto de la presencia de cabras inducidas a ciclar sobre la actividad ovárica de cabras en anestro estacional, efectuado éste en condiciones distintas a las nuestras (17).

HIPOTESIS.

Al mezclar en el mismo corral un grupo de cabras en anestro estacional con otro grupo inducido al estro mediante progestágenos, el primero entrará en calor en forma sincronizada con el grupo tratado.

OBJETIVO.

El objetivo del presente estudio fue el de determinar si las hembras en estro ejercen un efecto directo sobre la actividad ovárica de sus compañeras de grupo que se encuentren en anestro estacional y aisladas del macho.

MATERIAL Y METODOS.

El trabajo se llevó a cabo en el rebaño caprino del Centro de Enseñanza Práctica, Investigación y Extensión en Rumiantes (C.E.P.I.E.R.) perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el kilómetro 29 de la carretera federal México-Cuernavaca, en la Delegación de Tlalpan, D.F., a una altura de 2,760 metros sobre el nivel del mar, a 19 grados 13 minutos latitud Norte y 99 grados 8 minutos longitud Oeste. El clima de la zona es de tipo C (W) (W) b (ij), que corresponde al semifrío-semihúmedo con lluvias en verano, según la clasificación de Köepen. La precipitación pluvial es de 800 a 1,200 milímetros y la temperatura promedio de 10 C (5).

El trabajo se realizó en los meses de abril y mayo, correspondientes a la época no reproductiva en las cabras. Se utilizaron un total de 30 cabras primaras, cruza de las razas Alpina Francesa, Anglo Nubia y Toggenburg, que se repartieron de manera aleatoria en tres grupos de la forma siguiente:

a) Grupo I: 10 cabras a las que se les indujo al estro mediante la administración de Acetato de Melengestrol (MGA) a una dosis total de 0.22 mg por animal por día, durante 9 días, combinados con una inyección intramuscular de 300 UI de PMSG al término del tratamiento (noveno día). El MGA se administró a cada animal mezclado en 200 gr de alimento concentrado.

b) Grupo II: 10 cabras que no fueron tratadas, las cuales permanecieron en el mismo corral que las inducidas (grupo I) durante todo el experimento para permitir un contacto y una interacción social estrecha entre ambos grupos. Los animales de este

grupo consumieron 200 gr del mismo alimento concentrado, pero sin el progestágeno, por el mismo período de 9 días. Dicha alimentación se llevó a cabo en comederos distintos a los del grupo I. Al noveno día se les administró una inyección intramuscular de solución salina como placebo.

c) Grupo III: 10 cabras (grupo testigo) que no fueron tratadas y permanecieron en un corral alejado (35 metros aproximadamente) al de los grupos I y II durante todo el experimento para impedir el contacto directo con los animales inducidos. Se les proporcionaron 200 gr del mismo alimento concentrado sin progestágeno por el período de 9 días. Al noveno día recibieron una inyección intramuscular de solución salina fisiológica.

Los animales de todos los grupos fueron sujetos a las mismas condiciones de manejo, alimentación y medicina preventiva durante el tiempo que duró el experimento.

Todos los animales fueron sangrados por vena yugular desde dos semanas antes de iniciar el tratamiento, con una frecuencia de dos veces por semana con el objeto de determinar los niveles de progesterona circulante y verificar efectivamente el estado de anestro. Las muestras se continuaron tomando hasta pasados 21 días del último calor presentado por efecto de la inducción en el grupo I, para verificar si la conducta estral fue acompañada por ovulación y formación de un cuerpo lúteo normal. Todas las muestras se obtuvieron por punción yugular en tubos heparinizados; fueron centrifugadas inmediatamente después de su toma y el plasma se mantuvo congelado hasta su análisis en el Laboratorio de Endocrinología del Departamento de Reproducción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se consideró que las concentraciones plasmáticas de progesterona mayores a 1 ng/ml reflejaban la presencia de un cuerpo lúteo funcional, indicando actividad ovárica (14).

Se detectaron calores diariamente en todos los animales mediante la introducción de un macho a cada corral durante un lapso de 15 minutos por la mañana y 15 minutos por la tarde, empezando 15 días antes de iniciar el tratamiento y terminando 21 días después del último calor inducido.

Todos los animales fueron inseminados artificialmente en dos ocasiones, recibiendo la primera 36 horas después de la inyección de la PMSG al grupo I y la segunda 12 horas más tarde.

Para el análisis de los resultados se consideró como el día cero del experimento aquel en que se retiró el tratamiento y se administró la PMSG a los animales del grupo I (noveno día).

Las variables que se midieron fueron: el porcentaje de animales que se encontraban ciclando en los tres grupos antes del tratamiento, porcentaje de animales en calor en los tres grupos después del tratamiento, porcentaje de animales con ovulación después del tratamiento, porcentaje de presentación de estros, tiempo de fin de tratamiento a la manifestación del estro y porcentaje de fertilidad.

La información obtenida se evaluó mediante un análisis estadístico descriptivo y pruebas de homogeneidad. Para la evaluación estadística de la variable horas del fin

del tratamiento a la presentación de celo se utilizó la prueba t de Student y sólo se hizo la comparación entre los grupos I y II debido a la diferencia desproporcionada con el grupo III (10).

RESULTADOS.

El cuadro no. 1 presenta el porcentaje de cabras en las que se encontraron concentraciones de progesterona que indicaron la presencia de un cuerpo lúteo funcional en cada uno de los grupos antes, durante y después del tratamiento al grupo I. Se debe hacer notar que, mientras que en los grupos I (tratado con MGA + PMSG) y II (alimento sin progestágeno + inyección de solución salina) no había animales ciclando en ningún momento antes del tratamiento, en el grupo III (alejado + alimento sin progestágeno + inyección de solución salina) el 20% de ellos ya tenían actividad ovárica desde el día -5.

También se puede ver que en el grupo I, la administración del progestágeno no permitió que los valores de progesterona alcanzaran concentraciones de 1 ng/ml y logró, además, un porcentaje de inducción del 100% lo que indica que su aplicación en tiempo y dosis fue la adecuada (fig. 2).

Para el día en que se retiró el tratamiento al grupo I, el grupo III continuaba con actividad ovárica en el 10% de sus animales. A partir del momento en que el progestágeno demuestra su acción (día 6), el grupo I y II tuvieron siempre porcentajes más altos de animales con cuerpo lúteo funcional en comparación al grupo III.

En los días posteriores al tratamiento el grupo I presentó los mayores porcentajes de animales con actividad ovárica, como se puede ver en la figura 1. El grupo II presenta animales con valores de progesterona mayores a 1 ng/ml a partir del día 6 y para el día 13, 20 y 23 logra ser de proporciones iguales que el grupo tratado, indicando un grado de inducción considerable. Dicha situación no fue alcanzada en

ningún momento por el grupo III.

Se observa pues, en el grupo II, una inducción de actividad ovárica que se sincroniza con el grupo I. Dicha inducción no es igual de evidente en el grupo que se mantenía alejado (III). El porcentaje de animales que presentaron celo sincronizado posterior al tratamiento fue significativamente mayor en los grupos I y II comparado con el grupo III ($P < 0.01$). Asimismo, el tiempo (en horas) del fin del tratamiento a la presentación de los celos no fue diferente al comparar los grupos I y II entre sí ($P > 0.05$) (Cuadro No. 2 y 3).

En la figura 2 se presentan los porcentajes acumulados de animales con actividad lútea en cada uno de los grupos en los diferentes días del experimento. El grupo tratado (I) inicia su actividad en el día 6 y alcanza el 100% el día 9. El grupo II inició su actividad lútea el mismo día en que lo hizo el grupo I y para el día 9 y 13 ya contaba con el 50 y 80% de animales con cuerpos lúteos activos, valores que siempre serían mayores al grupo III.

DISCUSION.

Aún cuando las cabras fueron divididas aleatoriamente, el único grupo que contaba con animales ciclando al inicio del experimento fue el testigo (III). Los grupos I y II se encontraban efectivamente en anestro.

En este trabajo, las hembras en estro fueron capaces de inducir una respuesta ovulatoria sincronizada significativa en sus compañeras de corral que se encontraban en anestro estacional y aisladas del macho, fenómeno que no se observó en el grupo testigo. Estos resultados nos indican que efectivamente es el estado de estro de las hembras tratadas (grupo I) lo que induce a las hembras anéstricas del grupo II a presentar actividad ovárica, como fue reportado por Walkden-Brown y col. (17). Dicha inducción sufrida por los animales del grupo II se hace evidente al observar las figuras 1 y 2.

El grupo II, que estaba en contacto con el grupo tratado (I), presentó al final del experimento un 80% de animales con mas de 1 ng/ml de progesterona plasmática indicando ovulación, coincidiendo esto con los resultados encontrados por Walkden-Brown y col. que fueron de un 67% para este grupo, en el único reporte encontrado del tema en caprinos (17).

La pequeña respuesta ovulatoria en el grupo testigo (III) podría ser explicada por el hecho de que no se encontraban a una distancia suficiente como para evitar la exposición a estímulos olfatorios, pues aún con 100 m de separación estos estímulos podrían actuar (17). Además, la presencia en ese grupo de animales ciclando (20% de ellos) antes de iniciar el experimento pudo haber influido para que la actividad ovárica

se presentara en un 20% de las hembras de este grupo posterior al tratamiento. La respuesta del grupo III es semejante a la reportada por Walkden-Brown y col. para el grupo testigo, que fue de 34% (17). Otra razón por la que se puede explicar la presencia de cabras ciclando antes de iniciar el experimento (inicios del mes de Mayo), es el hecho de que la duración del período de anestro y el momento en que comienza y termina, pueden variar entre razas (14) y entre individuos (2).

El papel de las feromonas en la mediación de los fenómenos de bioestimulación es aceptado de manera general por varios autores (7,8,12,15,16,17) y tiene indudablemente una importancia primordial, sin embargo, podrían estar involucrados también estímulos de otra índole que la hembra anéstrica captaría por medio de sentidos diferentes al olfato; posiblemente la vista, el oído y el tacto. De este modo, el cambio conductual que sufre la hembra en estro podría tener un papel importante en la comunicación entre grupos para iniciar su actividad reproductiva sincronizadamente. Este tipo de estímulos han sido reconocidos recientemente como importantes al momento de la estimulación con el efecto macho (15,16,17).

Los perfiles hormonales de todas las hembras que presentaron celo en el grupo II demostraron que efectivamente habían presentado ovulación, eliminándose la idea de que fuese solo una conducta de imitación al grupo I en estro y de que los ciclos fueran infértiles.

La fertilidad tuvo porcentajes extremadamente malos debido a que las inseminaciones realizadas se llevaron a cabo bajo un esquema de prueba que evidentemente no funcionó.

CONCLUSIONES.

- Las cabras en estro son capaces de ejercer un efecto directo sobre la actividad ovárica de sus compañeras de corral que se encuentran en anestro estacional, induciéndolas a entrar en celo y a ovular de una forma sincronizada con ellas.

- Este fenómeno de bioestimulación hembra en estro-hembra en anestro se da de una forma totalmente independiente del macho.

- Es necesario continuar realizando trabajos sobre el tema tendientes a descartar estímulos y conocer con certeza los que actúan en el fenómeno. Asimismo, sería de gran interés determinar la utilidad práctica a nivel granja del fenómeno estudiado en este trabajo.

LITERATURA CITADA.

- (1) Amoah, E. A. and Briant, M. J.: A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goat kids. *Anim. Prod.*, **38**:141-144 (1984).
- (2) Cervantes, J., Ducoing, A., Flores, G., y Zarco, L.: Utilización del acetato de melengestrol y acetato de fluorogestona para la inducción de estros en cabras prepúberes y cabras adultas durante la estación de anestro. *Memorias del V Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. México, D. F., Diciembre 7-9, 1988. Págs 36-46. En: Zarco, L. (Editor). México, D.F. (1988).*
- (3) Delcroix, I. R., Mauget, R. and Signoret, J. P.: Existence of synchronization of reproduction at the level of the social group of the european wild boar (*Sus scrofa*). *J. Reprod. Fertil.*, **82**: 613-617 (1990).
- (4) Galina, H. C., Saltiel, C. A., Valencia, M. J., Becerril, A. J., Bustamante, C. G., Calderón, Y. A., Duchateau, B. A., Olgún, B. A., Páramo, R. R. y Zarco, Q. L.: *Reproducción de Animales Domésticos Primera edición Ed. Limusa, México, 1986.*
- (5) García, M. E.: *Modificación al sistema de clasificación climatológica de Köepen. Ed. Offset Larios S.A., México, 1981.*
- (6) Hafez, E. S. E.: *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 5a edición. Ed. Interamericana, México, 1986.*
- (7) Knight, T. W., Tervit, H. R. and Lynch, P. R.: *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.*, 6: 129-134 (1983).

(8) Knight, T. W. : Are rams necessary for the stimulation of anoestrus ewes with oestrus ewes?. *Proc. New. Zea. Soc. Anim. Prod.*, 45: 49-50 (1985).

(9) McDonald, L. E.: *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 4th edition. *Lea and Febiger*. Philadelphia, 1989.

(10) Mendenhall, W.: *Introducción a la Probabilidad y la Estadística*. *Wadsworth International Iberoamérica*, Massachusetts, E.E.U.U., 1979.

(11) Ott, R. S., Nelson, D. R. and Hixon, J. E. : Effect of presence of the male on initiation of estrous cycle activity of goats. *Theriogenology*, 13: 183-190 (1980).

(12) Rodríguez, E. F. : *Estimulación de actividad ovárica en ovejas anéstricas mediante el contacto con ovejas inducidas a ciclar con progestágenos*. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1991.

(13) Valencia, M. J.: *Reproducción en el caprino*. En: *Productividad Caprina*. División de Estudios de Posgrado. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. Marzo 1984. México, D. F., Págs 55-70.

(14) Valencia, M. J., Zarco, Q. L., Ducoing, W. A., Murcia, C. and Navarro, H.: *Breeding season of Criollo and Granadina goats under constant nutritional level in the*

Mexican Highlands. Livestock Reproduction in Latin America. International Atomic Energy Agency. Vienna, 1990.

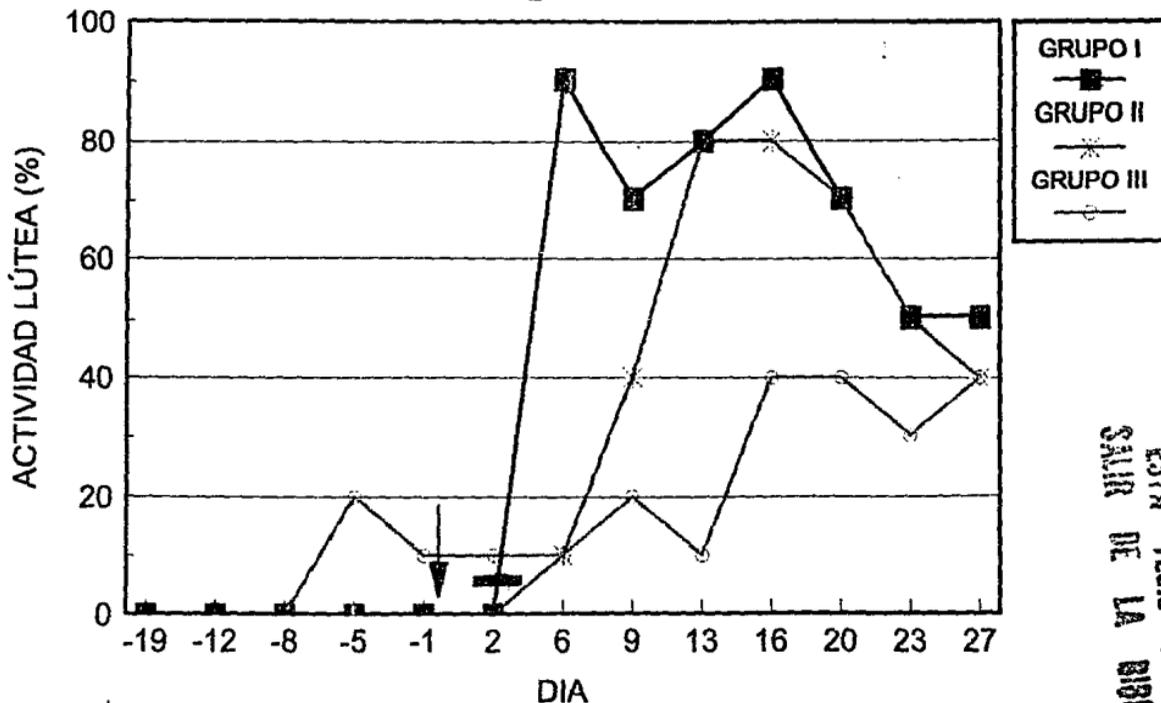
(15) Walkden-Brown, S. W., Restall, B. J. and Henniawati: The male effect in the Australian cashmere goat. 1. Ovarian and behavioural response of seasonally anovulatory does following the introduction of bucks. *Anim. Reprod. Sci.*, **32**: 41-53 (1993).

(16) Walkden-Brown, S. W., Restall, B. J. and Henniawati: The male effect in the Australian cashmere goat. 2. Role of olfactory cues from the male. *Anim. Reprod. Sci.*, **32**: 55-67 (1993).

(17) Walkden-Brown, S. W., Restall, B. J. and Henniawati: The male effect in the Australian cashmere goat. 3. Enhancement with buck nutrition and use of oestrus females. *Anim. Reprod. Sci.*, **32**: 69-84 (1993).

(18) Wayne, N. L., Malpoux, B. and Karsch, F. J.: Social cues can play a role in timing onset of the breeding season of the ewe. *J. Reprod. Fertil.*, **87**: 707-713 (1989).

Figura No. 1
Actividad lútea por día de sangrado



 Momento en que se retiró el tratamiento.
 Mayor concentración de estros.

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro No. 1

Animales con niveles de progesterona mayores a 1 ng/ml antes, durante y después del tx (%).

| DIA | GRUPO I n = 10 | GRUPO II n = 10 | GRUPO III n = 10 |
|-----|-------------------|--------------------|---------------------|
| -19 | 0 a | 0 a | 0 a |
| -15 | 0 a | 0 a | 0 a |
| -12 | 0 a | 0 a | 0 a |
| -8 | 0 a | 0 a | 0 a |
| -5 | 0 a | 0 a | 20 a |
| -1 | 0 a | 0 a | 10 a |
| 2 | 0 a | 0 a | 10 a |
| 6 | 90 a | 10 b | 10 b |
| 9 | 70 a | 40 a | 20 a |
| 13 | 80 a | 80 a | 10 b |
| 16 | 90 a | 80 a | 40 a |
| 20 | 70 a | 70 a | 40 a |

20

Para cada renglón literales diferentes indican diferencia significativa ($P < 0.01$)

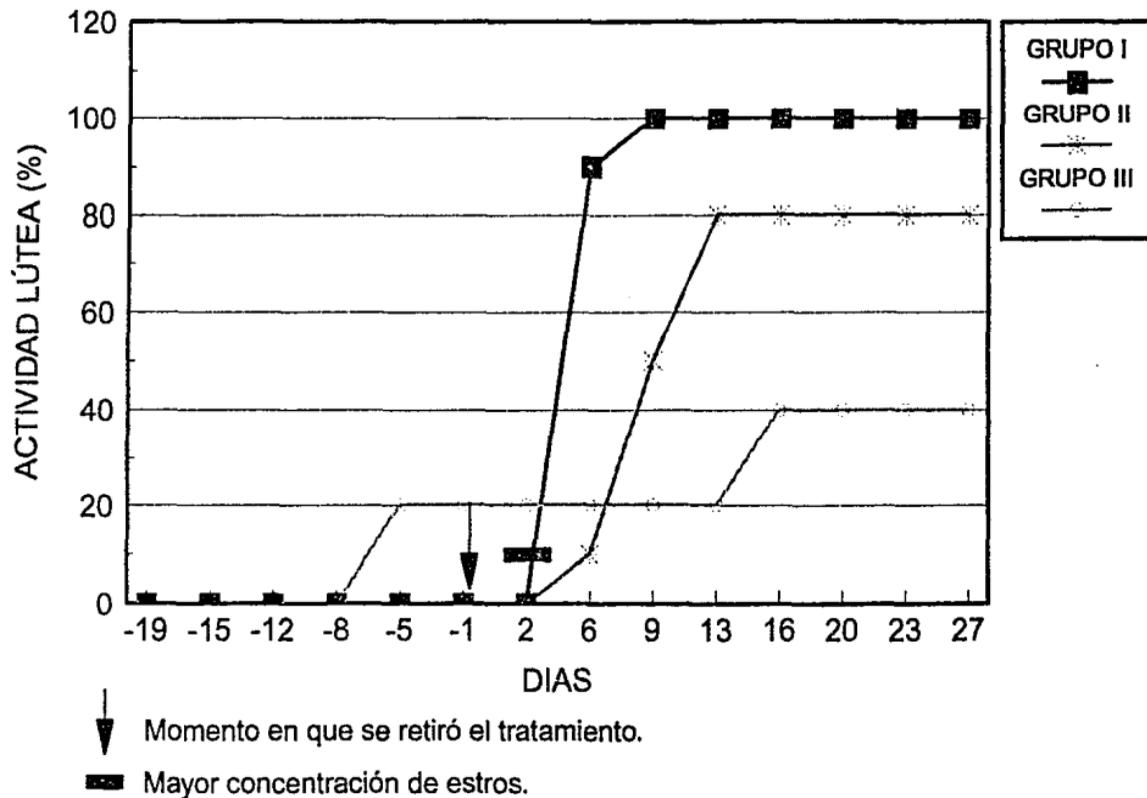
Cuadro No. 2
Características reproductivas medidas al
finalizar el tratamiento (%).

| CARACTERÍSTICA | GRUPO I n = 10 | GRUPO II n = 10 | GRUPO III n = 10 |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| CELOS SINCRONIZADOS | 80 a | 70 a | 10 b |
| ESTROS SILENCIOSOS | 20 a | 10 a | 10 a |
| REPETICIÓN DE CELO | 20 a | 30 a | 10 a |
| FASE LÚTEA NORMAL | 90 a | 80 a | 40 a |
| CICLOS CORTOS | 20 a | 10 a | 0 a |
| GESTACIONES | 20 a | 10 a | 0 a |

21

Para cada renglón literales diferentes indican diferencia significativa ($P < 0.01$)

Figura No. 2
Distribución de la actividad lútea acumulada



Cuadro No. 3

Animales con conducta de celo después del tratamiento (%).

| DÍAS | GRUPO I n = 10 | GRUPO II n = 10 | GRUPO III n = 10 |
|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 2 | 20 | 0 | 0 |
| 3 | 60 | 10 | 0 |
| 4 | 0 | 60 | 10 |
| 9 | 0 | 0 | 10 |
| 12 | 0 | 0 | 10 |
| TOTAL | 80 a | 70 a | 30 b |
| PROMEDIO AL ESTRO | Y=59,25 a | Y=64,28 a | Y=187,00* |
| ERROR ESTÁNDAR | 4,41 a | 0,18 a | 78,06* |

* Sólo se compararon los grupos I y II entre sí
 Literales diferentes indican diferencia significativa
 (P<0,01)