

EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN DEL CELO EN UN REBAÑO CAPRINO MESTIZO

Evaluation of Three Methods for Estrous Synchronization in a Crossbreed Goat Herd

Eva Salazar^{*1}, Ignacio Contreras^{**}, Armando Fuentes^{**} e Isis Vivas^{***}

^{*}Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela.

^{**}Instituto de Reproducción Animal e Inseminación Artificial "Dr. Abraham Hernández P." y ^{***}Cátedra de Estadística, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 4563, Maracay 2101A, Estado Aragua, Venezuela.

Correo-E: evasalazar@hotmail.com

Recibido: 10/11/04 - Aprobado: 20/10/05

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el efecto de tres métodos de sincronización de celo sobre la proporción, aparición y duración del celo en cabras mestizas, se usaron 90 cabras con edades comprendidas entre uno a tres años y un peso promedio de $43 \pm 4,8$ kg. Las cabras fueron asignadas a los siguientes tratamientos: un grupo sometido al efecto macho o T_1 ($n = 30$), durante un período de 30 días, luego de un aislamiento de dos meses del macho caprino; otro grupo tratado con $PGF_{2\alpha}$ o T_2 ($n = 30$), las cuales se sometieron a un protocolo de sincronización usando dos dosis (3,75 mg) de luprostiol, administrados a nivel de la submucosa vaginal a 11 días de intervalo y posteriormente se introdujo un recelador (vasectomizado), 36 horas después de la segunda dosis de luprostiol, para llevar a cabo la detección del celo; y un último grupo tratado con medroxiprogesterona (60 mg) o T_3 ($n = 30$) usando esponjas intravaginales por 12 días y una dosis

ABSTRACT

To evaluate the effect of three estrous synchronization methods on the onset, proportion and duration of estrus in a crossbred goat herd, 90 female goats from one to three years old, and with an average body weight of 43 ± 4.8 kg, were randomly divided in three groups. Group 1 (T_1 , $n=30$) was isolated previously from the male during two months, and then was placed with the buck for a period of 30 days. Group 2 (T_2 , $n=30$) was treated with two injections of 3.75 mg of $PGF_{2\alpha}$ (Luprostiol, by vaginal submucosa route), with 11 days of interval between injections. Thirty six hours after the second injection a teaser buck was introduced to this group for detection of estrus. The last group, T_3 ($n=30$), received an intravaginal sponge (60 mg of medroxyprogesterone acetate, MAP) during 12 days and one intramuscular injection of 400 IU of eCG, at the moment of sponge removal. Detection of estrus was done in the same way as in T_2 . All groups were

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (Corresponding Author).

intramuscular de 400 UI de eCG al momento de retirar las esponjas. Seguidamente se detectó celo tal como se procedió en el T₂. Todos los animales estuvieron bajo las mismas condiciones de manejo nutricional. Los resultados obtenidos, en cuanto a la exhibición del celo, fueron: 90, 80 y 73,3% para los grupos T₁, T₂ y T₃, respectivamente, no encontrándose diferencias (P > 0,05) entre grupos; el intervalo tratamiento-aparición de celo fue de 289,8 ± 15,3; 53,7 ± 1,4 y 50,7 ± 0,9 horas, para los grupos T₁, T₂ y T₃, respectivamente, observándose un mayor intervalo (P < 0,01), para T₁; la duración del celo fue de 33,9 ± 1,9; 51,2 ± 4,3 y 44,8 ± 7,3 horas para los grupos T₁, T₂ y T₃, respectivamente, presentándose diferencias (P < 0,01), entre los grupos T₁ y T₂. En las condiciones de este estudio se concluye que los tratamientos hormonales fueron más eficaces para concentrar y prolongar la duración de los celos en comparación al efecto macho.

(Palabras clave: Caprinos, sincronización del celo, detección del estro, progestágenos, prostaglandinas, Falcón)

under the same nutritional management. Proportion of estrus was no statistically different among groups (90, 80 and 73,3% for T₁, T₂ and T₃ groups, respectively). The interval between treatment and onset of estrus was longer (P < 0.01) for T₁ (289.8 ± 15.3 h), than T₂ (53.7 ± 1.4 h) or T₃ (50.7 ± 0.9). Estrus length was different (P < 0.01) between T₁ (33.9 ± 1.9 h) and T₂ (51.2 ± 4.3 h), whereas for T₃ was 44.8 ± 7.3 h. Under conditions of this study we conclude that the efficacy of hormonal treatments was enough to concentrate and prolong the length of estrus when compared with the effect of the male, alone.

(Key words: Goats, estrous synchronization, estrus detection, progestogens, prostaglandin, Falcón)

INTRODUCCIÓN

El clima semiárido Falconiano-Larense ofrece condiciones para el mantenimiento sostenible de unidades de producción de caprinos tropicales, dado que en este escenario, la especie co-actúa con la estructura de matorral espinoso y el ambiente seco tropical, debido a que esta zona de vida no permite la supervivencia y producción de otras especies de rumiantes (vacunos y bufalinos), convirtiéndose para el habitante rural en una fuente de proteínas a bajo costo. Asimismo, cabe destacar el

potencial productivo que ofrece la cría caprina en forma natural, bajo condiciones tradicionales de manejo; sin embargo, cuando se aplican mejoras en el manejo alimenticio, sanitario y reproductivo se puede incrementar dicho potencial.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente estudio consistió en evaluar el efecto de la sincronización de celo, por medio del uso de efecto macho (EM), la prostaglandina (PGF_{2α}) y la medroxiprogesterona (MAP), sobre la proporción, aparición y duración del celo, en un rebaño caprino mestizo bajo las condiciones semiáridas del Estado Falcón.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó a partir del mes de Julio de 1997, en la finca Las Playitas, ubicada en la parroquia Churuguara, municipio Federación del estado Falcón. La región está en la zona de vida monte seco tropical, con una temperatura, humedad relativa y precipitación media anual de 24°C, 72,2% y 1.200 mm, respectivamente. Geográficamente se ubica a una latitud norte de 10° 45' y a una longitud oeste de 69° 45'. La zona posee dos estaciones lluviosas, comprendidas entre los meses de mayo a julio y septiembre a diciembre.

Se emplearon 90 cabras mestizas en producción (90 días de lactancia), de las razas Alpino Francés, Nubian y de la Agrupación Caprina Canaria, con edades comprendidas entre uno a tres años y un peso promedio de $43 \pm 4,8$ kg. Las cabras fueron asignadas al azar a los siguientes grupos: (1) un grupo denominado T_1 ($n = 30$) cuyos animales fueron sometidos al EM por 30 días consecutivos posterior a un periodo de aislamiento del macho caprino por dos meses; (2) otro grupo denominado T_2 ($n = 30$) donde las cabras fueron sometidas a un protocolo de sincronización de celos, usando dos dosis de 3,75 mg luproliol, vía submucosa vulvar (Chemineau *et al.*, 1993; González, 1993) a 11 días de intervalo. Este grupo de cabras fue recelado para detectar en forma visual el celo; y (3) un último grupo T_3 ($n = 30$), el cual fue sincronizado con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), usando esponjas intravaginales, durante 12 días y la aplicación de una dosis de 400 UI de eCG (vía intramuscular), al momento de retirar las esponjas. Una vez finalizado el tratamiento se procedió a la detección del celo tal como se procedió el grupo T_2 .

Previamente, estos animales fueron desparasitados y durante el ensayo fueron alimentados con 300 g de alimento concentrado con 17% de proteína cruda, mezclado con 900 g de melaza y 6 kg de bagazo de caña. El consumo de minerales y agua fue *ad libitum*, y el componente forrajero consistió en 8 horas de pastoreo en potreros con pasto Estrella (*Cynodon plectostachyum*).

Las observaciones directas y registros de los celos, se llevaron a cabo empleando machos a los cuales se les aplicó en el pecho, una mezcla de grasa con colorante para evidenciar las montas, entre las 6:00 y 8:00 h y las 17:00 y 18:00 h.

Análisis Estadístico

Se realizó una prueba de Chi-cuadrado con el fin de relacionar los tratamientos con las variables exhibición de celo para los grupos T_1 , T_2 y T_3 .

Las variables intervalo tratamiento-aparición del celo (ITAC) y duración del celo (DC; ambas expresadas en horas), se analizaron por medio de un análisis de varianza, vía no paramétrica (Kruskal-Wallis) con sus respectivas comparaciones de medias. El modelo matemático usado en dicho análisis, fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : es la observación i en la repetición j de ITAC y DC.

μ : media general.

τ_i : efecto del tratamiento i , $i = 1, 2$ y 3.

ε_{ij} : efecto al azar, propio de cada observación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio, el 81,1% (73/90) de las cabras presentaron signología de celo, no encontrándose

diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos (Tabla 1). Los resultados obtenidos son menores a los reportados por Delpino y González (1993), quienes indican 100% de los celos en cabras sometidas al EM. Sin embargo, Debenedetti *et al.* (1982), obtuvieron un porcentaje menor de exhibición de celos (85%), al obtenido en el presente trabajo, durante un periodo de 20 días de exposición al macho, usando un período de aislamiento de dos meses, previos a la introducción del mismo. Quizás la diferencia con Debenedetti *et al.* (1982), se deba que los machos utilizados en su trabajo, permanecieron menor tiempo junto con las hembras durante el tratamiento, por lo que posiblemente haya restado el tiempo necesario para la detección de celo.

Con relación a los resultados presentados por el grupo tratado con luprostiol, González y Ramón (1991), señalan 88% de presentación de celos con la administración de dos dosis de $40 \mu\text{g}$ de cloprostenol a nivel de la submucosa vaginal, siendo estos valores mayores a los del presente estudio (73,3%). Asimismo, Ahmed *et al.* (1998), indican 60% de exhibición de celo en un trabajo realizado con dos administraciones de $125 \mu\text{g}$ de cloprostenol. Chemineau *et al.* (1993), obtuvieron 79% de exhibición de celos

utilizando cabras criollas, señalando igualmente estos autores un 88% de exhibición de celos con el empleo simultáneo, de una segunda inyección de prostaglandina y el uso del EM. Otro trabajo que cabe destacar, es el de Torres *et al.* (1996), quienes señalan 63,6 y 77,8% de celos exhibidos, en cabras tratadas con 2,5 y 5,0 mg de $\text{PGF}_{2\alpha}$, respectivamente, administradas en dos dosis y a un intervalo de siete días en ambos grupos de cabras, siendo el segundo valor similar al obtenido en el actual estudio, a pesar que las dosis empleadas fueron superiores a las usadas en el presente trabajo (3,75 mg). No obstante, González (1993), indica que la dosis, vías de administración y productos empleados, no presentan diferencias en cuanto a la respuesta obtenida. En resumen, cabe destacar, que debido a la variación de los resultados obtenidos en los trabajos anteriormente citados, los mismos no difieren marcadamente del obtenido en el presente trabajo.

En cuanto al T_3 evaluado en este estudio, se obtuvo 80% (24/30) de exhibición de celo en las cabras tratadas, considerándose menor al reportado por Corteel (1975; 95% de exhibición de celos), en cabras sincronizadas con acetato de fluorogestona (FGA) y 400 UI de eCG. Asimismo, Greyling y Van Niekerk (1991), obtuvieron 100% de celos en cabras Boer después de ser tratadas con esponjas impregnadas con 60 mg de MAP y eCG. No obstante, otros resultados, como los obtenidos por Mutiga y Mukasa-Mugerwa (1992), en ovejas sincronizadas con FGA y eCG, se acercan a los del presente estudio, obteniéndose un 75% de celos exhibidos. Igualmente, Ahmed *et al.* (1998), refieren 70 y 77% de exhibición de celos en dos grupos de tratamientos donde se

Tabla 1. Porcentaje de exhibición de celos en cabras mestizas sincronizadas con efecto macho (T_1), luprostiol (T_2) y acetato de medroxiprogesterona (T_3)

Tratamiento	Nº de cabras con presencia de celo	%
1	27/30	90,0
2	22/30	73,3
3	24/30	80,0

No existen diferencias significativas ($P > 0,05$)

utilizaron progestágenos solo y progestágenos con eCG, respectivamente, reportándose valores por debajo de los obtenidos en el presente estudio. A pesar de lo anteriormente expuesto, los progestágenos son comúnmente usados en los programas de sincronización de celo, siendo el medio más efectivo para el control del celo y la ovulación ya que son eficientes tanto en ovejas cíclicas como en las no cíclicas, a diferencia de las prostaglandinas las cuales sólo pueden ser usadas en época reproductiva (Keisler, 1990; Estrada y Gutiérrez, 1993).

Con relación al ITAC, en el T₁, la aparición de celo se observó de acuerdo con el día en que las cabras aceptaron la monta por primera vez, el primer servicio se realizó ocho días posteriores a la entrada del macho en el rebaño, evidenciándose mayor número de montas durante los primeros 13 días del tratamiento (en 22 de las 27 cabras que presentaron celo). La variable ITAC presentó, en relación a los tratamientos, un efecto significativo (P<0,01), no existiendo diferencias estadísticas para T₂ y T₃ (Tabla 2).

Ahmed *et al.* (1998), realizaron un estudio muy similar al presente, donde se investigaron los efectos del cloprostenol y

de los progestágenos (con y sin eCG), sobre el ITAC. Los resultados del ITAC, reportados por estos autores, para los animales tratados con cloprostenol y el progestágeno sin eCG, fueron de 53 horas; mientras que el obtenido con el progestágeno y eCG, fue de 52 horas, siendo estos intervalos similares a los obtenidos en este trabajo, específicamente en lo que se refiere a los grupos T₂ y T₃. No obstante, cabe destacar que el valor obtenido en el ITAC usando el EM, se debe a que las hembras responden al efecto con un rápido aumento en la secreción de LH, acompañado de ovulación, pero sin estar frecuentemente asociados con signos de celo, lo que es seguido por una fase luteal de corta duración (Chemineau, 1987; Rosa y Bryant, 2002), produciéndose finalmente, entre los siete y doce días posteriores a la introducción del macho, un celo acompañado de ovulación en forma sincronizada (Chemineau, 1987).

Finalmente, en cuanto a la DC, se obtuvieron valores que se observan en la Tabla 3, hallándose diferencias significativas entre los grupos T₁ y T₂ (P<0,01); sin embargo, el T₃ no presentó diferencias significativas con los T₁ y T₂. Posiblemente, la diferencia

Tabla 2. Intervalo Tratamiento-aparición de celo en horas (LSM ± EE), en cabras mestizas sincronizadas con efecto macho (T₁), luprostiol (T₂) y acetato de medroxiprogesterona (T₃)

Tratamiento	horas
1	289,8 ± 15,3 a
2	53,7 ± 1,4 b
3	50,7 ± 0,9 b

Letras diferentes indican que existen diferencias significativas (P< 0,01)

Tabla 3. Promedio (LSM ± EE), de la duración de celos en horas en cabras mestizas sincronizadas con efecto macho (T₁), Luprostiol (T₂) y acetato de medroxiprogesterona (T₃)

Tratamiento	horas
2	51,2 ± 4,3 a
3	44,8 ± 7,3 ab
1	33,9 ± 1,9 b

Letras diferentes indican que existen diferencias significativas (P< 0,01)

de la duración de celo entre el T₁ y T₂, sea debida a los altos niveles de estrógenos en sangre, los que inducen a una prolongación del celo (Ahmed et al., 1998).

CONCLUSIONES

Se concluye que los tratamientos hormonales usados para la sincronización del celo en cabras mestizas, demostraron ser más eficaces al concentrar los celos en un período de tiempo más corto e igualmente prolongar el celo por más tiempo que ovejas sometidas al efecto macho. Sin embargo, cabe destacar que este último método natural, sigue siendo una herramienta muy eficaz, debido a un bajo costo.

REFERENCIAS

Ahmed, M.M.; Makawi, S.E.; Jubara, A.S. 1998. Synchronization of oestrus in Nubian goats. *Small Rumin. Res.*, 30:113-120.

Chemineau, P. 1987. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats - a review. *Livest. Prod. Sci.*, 17:135-147.

Chemineau, P.; Baril, G.; Delgadillo, J. 1993. Control hormonal en la reproducción en el caprino. *Rev. Cient. Fac. Cs. Vets. LUZ.*, 3:197-210.

Corteel, J.M. 1975. El Uso de los Progestágenos en el Control del Ciclo Estrual de las Cabras Lecheras. *Rev. Cient. Fac. Cs. Vets. LUZ.*, 1-2:161-183.

Debenedetti, A.; Lucaroni, A.; Malffatti, A. 1982. Induzione dei calori con notevole grado di sincronismo nelle capre a seguito dell'a immissione dei maschi dopo di separazione (effetto beco). *Tai. Soc. it Sci. Vet.*, 36:190-192.

Delpino, A.; González, C. 1993. Evaluación del comportamiento reproductivo en

pequeños rumiantes tropicales, utilizando perfiles de progesterona. *Rev. Cient. Fac. Cs. Vets. LUZ.*, 3:231-247.

Estrada, J.; Gutierrez, J. 1993. Inducción de estro en cabras tratadas con acetato de fluorogestona, Norgestomet y Norgestomet mas prostaglandinas en la temporada de primavera. En: *XXIV Reunión AMPA*. Facultad de Zootecnia, U.A.CH. Chihuahua, México.

González, C. 1993. Control del ciclo estrual en ovejas y cabras en el medio tropical. *Rev. Rev. Cient. Fac. Cs. Vets. LUZ.*, 3:211-230.

González, C.; Ramón, J. 1991. Ciclos cortos, disociación ciclo - ovulación y posibles pérdidas de embriones en ovejas y cabras. En: *IV Jorn. Prod. Animal, A.I.D.A.* Zaragoza, pp. 2.

Greyling, J.; Van Niekerk, C. 1991. Different synchronization techniques in Boer goats do outside the normal breeding season. *Small. Rumin. Res.*, 5:233-243.

Keisler, D. 1990. Hormonal control of reproduction. En: *Reproductive Management and artificial insemination clinic*. University of Missouri-Columbia, pp. 35-40.

Mutiga, E. R.; Mukasa-Mugerwa, E. 1992. Effect of the method of estrus synchronization and PMMSG dosage on estrus and twinning in ethiopian Menze sheep. *Theriogenology*, 38:727-734.

Rosa, H.J.D.; Bryant, M.J. 2002. The 'ram effect' as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. *Small Rumin. Res.*, 45:1-16.

Torres, J.; Montes, R.; Loria, J. 1996. Sincronización de estro en cabras criollas utilizando dosis reducidas de prostaglandina F₂ alfa. *Vet. Méx.*, 2:133-136.