

## **EFFECTO DE LA ESTIMULACIÓN FÍSICA DE LA VAGINA EN LAS TASAS DE CONCEPCIÓN, DE PARICIÓN, Y PROLIFICIDAD EN BORREGAS PELIBUEY INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE**

**Andrade, O.<sup>1</sup>, Orihuela, A.<sup>2</sup>, Vázquez, R.<sup>2</sup>, Angulo, R.B.<sup>3</sup>,  
Mejía, O.<sup>3</sup> y Aguirre V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuaria de la Universidad de Colima, México.

[andradeos@hotmail.com](mailto:andradeos@hotmail.com)

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

<sup>3</sup>FMVZ UNAM.

***Palabras clave: Concepción, parición, prolificidad, borregas pelibuey.***

---

### **INTRODUCCIÓN**

En algunas regiones, sobre todo en las tropicales, áridas y/o semiáridas, el interés por la cría de ovinos de pelo se ha incrementado notablemente (Santos y Lucas, 1992). Es por esto que la difusión y generación de tecnologías referentes a la ovinocultura adquiere enorme relevancia. Una de estas tecnologías, utilizada para el mejoramiento genético de la especie, es sin duda la inseminación artificial (I.A.). Sin embargo, las bajas tasas de fertilidad obtenidas al utilizar esta técnica ha limitado su adopción entre los productores (Maxwell, 1984).

La duración del estro es esencial en la inseminación artificial (IA) (Chemineau et al, 1991). Otro

factor importante en relación con las tasas de fertilidad es el efecto macho. En gatas la ovulación se obtuvo estimulando el tracto genital por medio de una barra (Greulich, 1934). La estimulación genital en ovuladores espontáneos, tales como bovinos y ovinos, incrementa la contracción y el tono uterino y acelera la ovulación (Vandermaak y Hays, 1952). Romano, (1994) encontró que en cabras, la estimulación mecánica de la vagina acorta la duración del celo. Asimismo, Romano et al, (2000) indican que en cabras inseminadas intracervicalmente con semen refrigerado, un servicio estéril reduce la duración del celo e incrementa los índices de fertilidad. Por lo tanto, existe la posibilidad de que este mismo efecto pueda reproducirse en ovejas, ya que de acuerdo con algunos autores (Jochle,

1975), al igual que en las cabras, la cópula también acorta la duración del estro en ovejas. Una explicación sobre el posible incremento en la fertilidad obedece a que al reducirse el periodo del celo, también se acorta el periodo estro-ovulación, propiciando que los espermatozoides permanezcan menos tiempo dentro del tracto genital femenino hasta el momento de la fertilización. Por otra parte la estimulación de la vagina, podría también estar afectando el transporte y supervivencia de los espermatozoides dentro del tracto reproductivo femenino, ya que además de la motilidad del esperma, las contracciones miométriales y la inflamación uterina posterior a la cópula son factores importantes en el transporte y supervivencia de los espermatozoides (Troedsson et al, 1998) por lo que posiblemente lleguen más rápido al sitio de fertilización en aquellos animales estimulados.

Por lo tanto, sería útil poder generar tecnologías para estimular de forma mecánica la vagina, y mediante ellas estar en posibilidad de evaluar la relación entre el estímulo vaginal y las tasas de fertilidad y parición en borregas. Por otra parte, es necesario evaluar en que momento la estimulación vaginal pueda ser más eficiente.

## OBJETIVOS

- Comparar de que forma se afectan las tasas de concepción, de parición y de

prolificidad , debido al momento de aplicación de la estimulación física de la vagina en borregas pelibuey

- Determinar si la estimulación física de la vagina incrementa los índices de prolificidad en borregas pelibuey inseminadas artificialmente de manera cervical
- Generar una tecnología de fácil aplicación para mejorar las tasas de prolificidad y de fertilidad en borregas pelibuey inseminadas artificialmente

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, situado en la zona norte del estado de Morelos, México. Geográficamente la región se localiza a 18° 56' de latitud Norte y 99° 13' de longitud Oeste, con una altura de 2160 msnm.

Se utilizaron 33 ovejas pelibuey , nulíparas, de entre 50 a 60 Kg. de peso, las cuales se mantuvieron en pastoreo en un potrero con pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) suplementándose con alimento concentrado comercial (La Hacienda, México) conteniendo 12% de proteína. Se les proporcionó agua y sales minerales ad libitum. Tres semanas antes de iniciar el experimento, todos los animales se desparasitaron con levamisol por vía

oral (Parmisole, Pfizer, México), y se despezuñaron.

Los 33 animales se asignaron aleatoriamente en 3 grupos (n=11 por grupo). El primer tratamiento consistió en estimular la vagina de las hembras por medio de un dispositivo similar al pene del macho ovino inmediatamente después de haberse presentado el celo. El tratamiento número 2 consistió en estimular la vagina inmediatamente antes de proceder a la inseminación artificial. En el tratamiento 3 no se llevó a cabo la estimulación vaginal (testigo).

La estimulación vaginal se realizó utilizando un dispositivo similar al pene del macho ovino fabricado de madera cuyas medidas son de 26 cm de largo por 2 cm. de ancho en su diámetro mayor y 1.5 cm. en su diámetro menor. En el otro extremo, transversalmente, se colocó un mango de forma cilíndrica para facilitar su manipulación. Antes de cada una de las intromisiones se cubrió de látex y se lubricó exteriormente con gel no espermicida. La estimulación se realizó introduciendo el dispositivo hasta tocar el cervix del animal, ejerciendo una leve presión sobre este, retirándolo sin sacarlo de la vagina, y volviéndolo a introducir de manera suave durante 5 veces consecutivas.

La sincronización del celo se realizó por medio de esponjas colocadas intravaginalmente que contenían 40 mg. de acetato de fluorogestona (Chronogest, Intervet,

México). Estas permanecieron en la vagina de los animales por 10 días. Al retirarlas se aplicó una inyección intramuscular de 0.300 mg. de tiaprostrometamol, un análogo sintético de  $PGF_2\alpha$  (Iliren, Hoechst Roussel, México) y 200 U.I. de PMSG (Folligon, Intervet, México).

La detección del celo se realizó utilizando 3 machos ovinos pelibuey adultos criollos con experiencia y buena libido, a los cuales se les colocó un mandil y correa con el fin de ser controlados manualmente en forma individual para que pudieran montar libremente pero evitando la intromisión del pene. La detección del estro se realizó cada doce horas durante tres días consecutivos, durante 30 minutos cada vez, a partir de haber retirado la esponja intravaginal. Las hembras se consideraron en celo si permanecían receptivas e inmóviles al momento de la monta por el macho.

En todas las inseminaciones se utilizó semen de un solo semental con excelente libido e historial de fertilidad,. El semen se colectó por medio de vagina artificial (Salamon y Maxwell, 1995). A cada eyaculado se le realizó un conteo de espermatozoides mediante un hematocitómetro. El semen se evaluó, para posteriormente hacer diluciones utilizando leche descremada ultrapasteurizada y distribuirse en pipetas conteniendo 0.25 ml. para ser utilizado en una hora (Hafez, 1987). El semen se depositó en la os del cervix de todas las ovejas (Chemineau et al,1991)

mediante popotes que contenían cada uno diluciones con 200 millones de espermatozoides viables (Langford y Marcus, 1982). Las inseminaciones se realizaron cervicalmente 12 horas después de detectarse el estro (Ax et al, 2000<sub>a</sub>).

Las variables a evaluar fueron: tasas de concepción, de parición, de prolificidad y de fecundidad. La concepción se evaluó mediante diagnóstico de preñez por ultrasonografía a los 60 días de la I.A. dividiendo el número de hembras diagnosticadas positivas entre el número de animales inseminados (Martínez, 1999). Para la tasa de parición se consideró el número de hembras que parieron entre el número de animales inseminados. Para la tasa de prolificidad se estimó el número de crías nacidas entre el número de hembras inseminadas (Jainudeen and Hafez, 1987).

## RESULTADOS

En el Cuadro 1. se aprecia que no hubo diferencias entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ) en los porcentajes de concepción, ni en los de parición. En los porcentajes de concepción, al comparar los porcentajes entre el tratamiento con estímulo vaginal al detectarse el celo ( $T_1$ ) no fue diferente del grupo estimulado inmediatamente antes de inseminar ( $T_2$ ) ( $P = 0.33$ ), ni del grupo testigo ( $T_3$ ) ( $P = 0.33$ ). Sin embargo, en las comparaciones se aprecia una tendencia a ser más elevados en los animales estimulados

inmediatamente antes de inseminar al compararse con el control ( $P = 0.19$ ).

En las tasas de parición, en la comparación entre  $T_1$  y  $T_2$  no hubo diferencias significativas ( $P = 0.33$ ), ni entre  $T_1$  y  $T_3$  ( $P = 0.30$ ), pero se aprecia la misma tendencia mencionada al comparar  $T_2$  y  $T_3$  ( $P = 0.17$ ). Al compararse los porcentajes de prolificidad, el tratamiento con estímulo vaginal al detectarse el celo, no fue diferente del grupo estimulado inmediatamente antes de inseminar ( $P = 0.33$ ), ni del grupo testigo ( $P = 0.09$ ), sin embargo, el segundo tratamiento produjo tasas más altas que el testigo ( $P < 0.05$ ). y también se observa una tendencia a ser más elevados en los animales estimulados al compararse con el control.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sobre tasas de fertilidad son más bajos en comparación con otros publicados que informan por ejemplo tasas de 47-76% para ovejas tratadas con esponjas y PMSG (Langford, 1982) o de 74% para ovejas de pelo sincronizadas con CIDR (Godfrey et al, 1997). En el presente estudio se obtuvieron tasas de concepción del 55 % para animales estimulados momentos antes de proceder a la IA y de 45 % en hembras estimuladas al momento de detectarse el estro, lo que coincide con los informados por otras investigaciones quienes comunican de tasas de 17-43% en animales sincronizados con

progestágenos (Langford, 1982) o en ovejas inseminadas cervicalmente con semen fresco o congelado, 32.4 vs. 11.3 %, respectivamente (Sanchez-Partida et al, 1999).

La fertilidad es generalmente más baja de la normal en ovejas inseminadas después de sincronizar su celo con progestágenos o prostaglandina (Robinson, 1975; Gordon 1977). En nuestro estudio nosotros sincronizamos el estro intravaginalmente con acetato de fluorogestona, un progestágeno, lo que posiblemente disminuyó las tasas de concepción. Asimismo en un estudio en ovejas de pelo realizado por Godfrey et al (2000) informan que no existe influencia entre diferentes tipos de estímulos coitales sobre la duración del celo y sobre la liberación de LH, lo que no concuerda con lo informado por Romano (1994) en cabras. En nuestro trabajo se utilizó un dispositivo para estimular vagina y cervix de manera similar a la que produciría un macho estéril al momento de montar y penetrar. Otra de las probables causas de las bajas tasas de concepción obtenidas en el presente trabajo quizás pudo haber sido la utilización de hembras de primer parto.

Romano et al (1999) encontraron en cabras que los animales nulíparos y primíparos tienen menores porcentajes de fertilidad en comparación con hembras múltiparas. Aunado a lo anterior, las tasas de concepción promedio en México son menores a las reportadas en otros países

(Rivera et al, 1992). El estrés producido por el manejo también pudo tener un efecto negativo en la fertilidad. Moberg (1991) asegura que el excesivo manejo es responsable de una reducida eficiencia reproductiva.

Las tasas de prolificidad en nuestro estudio fueron mayores en los animales estimulados inmediatamente después de proceder a la IA. que en los otros tratamientos. En ratas se ha demostrado que la cópula facilita el desarrollo folicular y la ovulación (Jiménez-Vargas et al , 1981; Marco et al, 1981). Un simple coito después de la IA asegura una óptima ovulación (Jochle, 1975). Quizás exista un factor de este tipo y que el estimular antes de la IA se pueda tener un efecto para inducir ovulaciones. White et al, (1981) demostraron que la sobrevivencia de los embriones en ovejas Merino fue mas bajo cuando se producían dos ovulaciones que cuando se producía una sola. Aún más, los tratamientos que incrementan las tasas de ovulación afectan las tasas de concepción, y esta última puede declinar cuando se incrementa la tasa ovulatoria. (Wilkins, 1996) En el presente experimento hubo un marcado porcentaje de muerte embrionaria seguido al diagnostico de preñez, pero las tasas de prolificidad (número de crías nacidas por borrega parida) fue diferente entre borregas estimuladas antes de la IA comparadas con las que no recibieron estímulo, lo que estaría de acuerdo con lo señalado anteriormente, es decir, que la

**Cuadro 1. Porcentajes de Concepción, Parición, Prolificidad y Fecundidad en borregas pelibuey inseminadas artificialmente en forma cervical.**

Tratamiento	Concepción (No. de hembras diagnosticadas positivas/No de hembras inseminadas artificialmente) (%)	Tasa de parición (No. de hembras que paren/No de hembras inseminadas artificialmente) (%)	Prolificidad (No. De crías/No. de hembras inseminadas artificialmente) (%)
Estimulación al momento del celo	45.4	27.27	54.54 <sup>a,b</sup>
Estimulación inmediatamente antes de la I.A.	55.5	36.36	63.63 <sup>b,c</sup>
Testigo	36.3	18.18	27.27 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup> Valores con superíndice diferente en la misma columna son diferentes significativamente ( P < 0.05 ).

estimulación antes de proceder a la IA probablemente incremente las tasas de ovulación pero afectando la sobrevivencia del embrión.

Las inseminaciones en nuestro experimento se realizaron 12 horas después de detectarse el celo, lo que quizás produjo que la sincronía de los eventos celo-ovulación al ser estimulados los animales antes de que la misma fuera más eficiente. Este efecto de estimulación de la vagina antes de la IA puede tener aplicaciones prácticas por sus implicaciones económicas ya que obviamente resulta menos costoso utilizar una sencilla tecnología como la usada en nuestro estudio que la utilización de fármacos para lograr un incremento en las tasas de prolificidad.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo concluye que la estimulación física de la vagina en ovejas pelibuey momentos antes de ser inseminadas artificialmente de manera cervical incrementa las tasas de prolificidad y quizás tienda a mejorar las de fertilidad

## IMPLICACIONES

La utilización de tecnologías sencillas y prácticas como la usada en nuestro experimento tiene implicaciones económicas ya que resulta ser una alternativa menos costosa para mejorar algunas características reproductivas de las hembras.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ax, R.L., Dally, M.R., Didion, B.A., Lenz, R.W., Love, C.C., Varner, D.D., Hafez, B. and Bellin, M.L. (2000<sub>a</sub>). Semen Evaluation. In: *Reproduction in Farm Animals*. Hafez E.S.E. (ed), Philadelphia: Lea & Fabiger, 365-373
- Chemineau, P., Cagnie, Y., Guerin, Y., Orgeur, P. and Vallet, J.C. (1991). Female reproductive characteristics. In: *Training manual on artificial insemination in sheep and goats*. Rome: FAO animal Production and Health Paper No. 83, p. 222
- Godfrey, R.W., Gray, M.L., Collins, J.R. (1997). A comparison of two methods of oestrous synchronization of hair sheep in the tropics. *Anim. Reprod. Sci.* 47: 99-106
- Gordon, L. (1977). Application of synchronization of estrus and ovulation in sheep. *Management of Reprod. In Sheep and Goats. Symp.*, Univ. of Wisconsin, Madison, July 24-25, p.15
- Greulich, W.W. (1934). Artificially induced ovulation in the cats (*Felis domestica*). *Anat.Rec.* 58: 217-224
- Hafez, E.S.E. (1987). Artificial Insemination. In: *Reproduction in Farm Animals*. Hafez E.S.E. (ed), Philadelphia: Lea & Fabiger, 481-506
- Hawk, H.W., Conley, H.H. and Cooper, B.S. (19787). Number of sperm in the oviducts, uterus, and cervix of the mated ewe as affected by exogenous estradiol. *J. Anim. Sci.* 46: 1300
- Jainudeen, M.R. and Hafez, E.S.E. (1987). Sheep and Goats In: *Reproduction in Farm Animals*. Hafez, E.S.E. (ed) Philadelphia: Lea & Fabiger, 315-333
- Jimenez-Vargas, J. Guindo, N. Marco, J. (1981). Experimentación sobre ovulación refleja. *Rev. Univ. Navarra.* 25: 45-48
- Jochle, W. (1975). Current research in coitus-induced ovulation: a review. *Reprod. Fertil. Suppl.* 22: 165-207
- Langford, G.A. (1982). Influence of PMSG and time of artificial insemination on fertility of progestagen-treated sheep on confinement. *J. Anim. Sci.* 54: 1205-1211
- Langford, G.A. (1986). Influence of body weight and number of inseminations on fertility of progestogen-treated ewe lambs raised in controlled environments. *J. Anim. Sci.* 62: 1058-1062
- Langford, G.A., Marcus, G.J. (1982). Influence of sperm number and seminal plasma on fertility of progestagen-treated sheep on confinement. *J. Reprod. Fertil.* 65: 325-329.
- Marco, J., Jimenez-Vargas, J. and Guindo N. (1981). Efecto de la cópula sobre el desarrollo folicular y la ovulación en la rata. *Rev. Esp. Fisiol.* 37: 285-294
- Martínez, R.R. (1999). Comparación de cico técnicas de campo para

detectar preñez en ovejas Pelibuey.  
Vet. Mex. 30: 193-197

Maxwell, W.M.C. (1984). Current problems and future potential of artificial insemination programmes, In: Lindsay, D.R., Pearce, D.T., editors. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 291-298

Moberg, G.P. (1991). How Behavioral Stress Disrupts the Endocrine Control of Reproduction in Domestic Animals. J. Dairy Sci. 74: 304-311

Rivera, R.E., Navarro, M.M., Trejo, G:A., Flores, M.L., Ramírez, B.E. y Cuadra, S.C. (1992). Efecto de dos edades de destete, a los 60 y 90 días, sobre la fertilidad y prolificidad posparto en en ovejas criollas encastadas de cara negra después de la inducción del estro con ovulación aplicando PMSG el día del destete e inseminando a tiempo fijo con semen fresco. Reunion Nacional de Investigación Pecuaria. Chihuahua, México, 1992. p. 235

Robinson, T.J. (1975). Contraception and sperm transport in domestic animals. In E.S.E. Hafez and C.J. Thibault (Ed.). The Biology of Spermatozoa. S. Karger, Basel. P. 202

Romano, J.E. (1994). Effects of different stimuli of service on estrus duration in dairy goats. Theriogenology, 42:875-879

Romano, J.E., Crabo, B.G. and Christians, C.J. (2000). Effect of sterile service on estrus duration, fertility and prolificacy in artificially inseminated dairy goats. Theriogenology, 53:1345-1353

Salamon, S. and Maxwell, W.M.C., (1995). Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination. Anim. Reprod. Sci. 37:185-249

Sánchez-Partida, L.G., Windsor, D.P., Eppleston, J., Setchell, B.P., Maxwell, W.M. (1999). Fertility and its relationship to motility characteristics of spermatozoa in ewes after cervical, transcervical, and intrauterine insemination with frozen-thawed ram semen. J. Androl. 20: 280-288

Santos, I. A., Lucas, T.J. (1992). Estado actual de la producción ovina en México. Memorias Curso Avances recientes en la producción ovina, Colegio de Posgraduados, Montecillos, México., p. 5-44

Troedsson, M.H., Liu, I.K. and Crabo, B.J. (1998). Sperm transport and survival in the mare: a review. Theriogenology. 49: 905-915

Vandermark, N.L. and Hays, A.I. (1952). Uterine motility responses of mating. Am. J. Physiol. 170: 518-526.