

# AUMENTO DE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD EN OVEJAS PELIBUEY SINCRONIZADAS CON FGA E INYECCIÓN DE BST Y ECG

## INCREASE OF FERTILITY AND PROLIFICITY IN FGA SYNCHRONIZED PELIBUEY SHEEP, WITH BST AND ECG INJECTION

Netzi Naidí Méndez-Palacios<sup>1</sup>, Joel Hernández Cerón<sup>2</sup>, Néstor Méndez-Palacios<sup>1</sup>, Felicitas Vázquez-Flores<sup>1</sup>, Maximino Méndez-Mendoza<sup>1</sup> y Alejandro Córdova-Izquierdo<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. <sup>2</sup>Departamento de Reproducción. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, México. <sup>3</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, CDMX. Dr. Alejandro Córdova Izquierdo [acordova@correo.xoc.uam.mx](mailto:acordova@correo.xoc.uam.mx) Calz. Del Hueso 1100 Col. Villa Quietud. C.P. 04960, Coyoacán, CDMX.

### RESUMEN

La hormona del crecimiento bovina (bST) incrementa las concentraciones séricas del Factor de Crecimiento Insulinóide tipo I (IGF-I). Estas hormonas favorecen el desarrollo folicular, la fertilización y la sobrevivencia embrionaria. La administración de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) al momento de retirar la esponja con Acetato de Fluorogestona (FGA), este progestágeno aumenta la tasa de ovulación y la respuesta estral. En este estudio se probó la administración de bST 5 días (d) antes de retirar la esponja y eCG al retirar el tratamiento mejora la respuesta estral, la fertilidad y prolificidad en ovejas Pelibuey. Se utilizaron 100 ovejas Pelibuey con diferente número de partos. A todas las ovejas se les insertó una esponja intravaginal impregnada con 45 miligramos (mg) de FGA durante 12 d, 25 ovejas asignadas al azar fueron distribuidas en cuatro tratamientos: 1) bST recibieron 125 mg de bST vía subcutánea (SC) cinco d antes de retirar la esponja con FGA; 2) eCG recibieron 300 Unidades Internacionales (UI) de eCG vía SC al momento de retirar la esponja; 3) bST+eCG recibieron 125 mg de bST vía SC cinco d antes de retirar la esponja de FGA y 300 UI eCG vía Intramuscular (IM) al momento de retirar la esponja con FGA; 4) testigo o recibieron bST ni eCG. Se comparó la proporción de ovejas que presentaron estró, la Fertilidad y la Prolificidad. La respuesta estral fue similar ( $P>0,05$ ) entre los grupos. El porcentaje de concepción fue mayor ( $P<0,05$ ) en los grupos bST (83,%) y eCG+bST (100%) que en el testigo (65%), pero fue similar ( $P>0,05$ ) en los grupos eCG (66,%) y testigo (65,2%). La proporción de ovejas con parto múltiple fue similar ( $P>0,05$ ) en los grupos bST (35%) y testigo (20%); sin embargo, fue mayor en los grupos eCG (69%) y eCG+bST (80%). Se concluye que el tratamiento con bST cinco d antes de retirar la esponja de FGA más eCG al momento de retirar la esponja incrementa la fertilidad y la prolificidad en ovejas Pelibuey.

**Palabras clave:** bST; eCG; ovejas pelibuey; fertilidad; prolificidad

### ABSTRACT

The bovine growing hormone (bST) increase the serum concentration of Insulin Grow Factor Type I (IGF-I). These hormones promote follicular development, fertilization and embryonic survival rates. The administration of Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) when removing the sponge with Fluorogestone Acetate (FGA), this progestogen increases the ovulation rate and the estrous response. In this study, the administration of bST 5 days (d) before sponge removal and eCG when withdrawing treatment were tested to improve the estrous response, fertility and prolificacy in Pelibuey sheep. One hundred en vez de 100 Pelibuey ewes with different number of farrowings were used. All the sheep were inserted an intravaginal sponge impregnated with 45 milligrams (mg) of FGA for 12 d, 25 randomized sheep were distributed in four treatments: 1) bST received 125 mg of bST subcutaneously (SC) five d before removing the sponge with FGA; 2) eCG received 300 eCG International Units (IU) via SC at the time of sponge removal; 3) bST + eCG received 125 mg of bST via SC five da before removing the FGA sponge and 300 IU eCG Intramuscular (IM) at the time of removing the sponge with FGA; 4) witnessed or received bST or eCG. The proportion of ewes that presented estrus, Fertility and Prolificity were compared. The estrous response was similar ( $P> 0.05$ ) between the groups. The conception percentage was higher ( $P <0.05$ ) in the bST (83,%) and eCG + bST (100%) groups than in the control (65%), but it was similar ( $P> 0.05$ ) in the eCG (66,%) and control (65.2%) groups. The proportion of ewes with multiple parturition was similar ( $P> 0.05$ ) in the bST (35%) and control (20%) groups; however, it was higher in the eCG (69%) and eCG + bST (80%) groups. It is concluded that treatment with bST five d before removing the FGA plus eCG sponge at the time of removing the sponge increases fertility and prolificacy in Pelibuey sheep.

**Key words:** bST; eCG; pelibuey sheep; fertility; prolificity

## INTRODUCCIÓN

En pequeños rumiantes, la prolificidad está determinada por el número de folículos que ovulan, por la tasa de fertilización y por la sobrevivencia embrionaria [8]. La Hormona del Crecimiento Bovina o Somatotropina Bovina Recombinante (bST) ha probado su efectividad en la fertilidad y prolificidad en rumiantes [8].

Asimismo, la tasa de ovulación (TO) puede incrementarse por un aumento del número de folículos dependientes de gonadotropinas [8]. Por ejemplo, en ovejas, la sobrealimentación energética (*flushing*) ha incrementado la TO mediante el aumento de la oferta de folículos sensibles a la FSH [4]. En las ovejas tratadas con Somatotropina Bovina Recombinante (bST), favorece el desarrollo folicular, no se tiene evidencia de un incremento de la TO [2, 6].

En los primeros estudios con bST en la oveja con propósitos reproductivos, Rosas y col. [7] observaron un efecto favorable del tratamiento el día del servicio, ya que las ovejas tratadas tuvieron embriones que alcanzaron etapas más avanzadas de desarrollo que las ovejas testigo.

En ovejas, la inyección de rbST aumenta las concentraciones séricas de IGF-I Carrillo y col. [1] La eficiencia reproductiva en las ovejas tratadas con inyecciones repetidas de rbST con fines productivos, es similar a la de ovejas no tratadas [2].

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el tratamiento con Somatotropina Bovina Recombinante (bST) para incrementar la fertilidad y la prolificidad de ovejas Pelibuey, sincronizadas con esponjas de Acetato de Fluorogestona y la aplicación de Gonadotropina Coriónica Equina, al momento de remover la esponja

## MATERIALES Y METODOS

### Localización del estudio

El estudio se llevó a cabo en la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, ubicada en los paralelos 18° 47' 6" y 18° 57' 6" LN y los meridianos 97° 40' 00" y 48° 54' 00" de LO.

### Animales

Se utilizaron 100 ovejas Pelibuey con diferente número de partos. A todas las ovejas se les insertó una esponja intravaginal impregnada con 45 miligramos (mg) de Acetato de Fluorogestona (FGA) durante 12 días (d); 25 ovejas fueron asignadas al azar a cuatro tratamientos: 1) bST recibieron 125 mg de bST Boostin-S®-MSD Salud Animal México, vía subcutáneo (SC) cinco d antes de retirar la esponja de FGA; 2) eCG, recibieron 300 Unidades Internacionales (UI) de eCG vía subcutánea (SC) al momento de retirar la esponja; 3) bST+eCG, recibieron 125 mg de bST vía SC cinco d antes de retirar la esponja de FGA y 300 UI de eCG vía Intramuscular (IM) al momento de retirar la esponja con FGA; 4) Testigo no recibieron bST ni eCG. Se comparó la proporción de ovejas que presentaron estro, la fertilidad y la prolificidad. Se observaron estros durante cinco d o hasta que todas las ovejas presentaron signos de celo. La fertilidad y la prolificidad de ovejas

con diferentes tipos de parto se calculó en base al número de ovejas que presentaron celo y fueron cubiertas entre el número de ovejas que parieron (partos simples, dobles, triples).

### Variables respuesta

- 1) Ovejas que presentaron estro, aquellas hembras que se dejaron montar por un macho después de haberles retirado la esponja con Acetato de Fluorogestona (FGA)
- 2) Fertilidad: Ovejas que presentaron estro que fueron cubiertas por el macho, resultaron preñadas y llegaron al parto
- 3) Prolificidad: Número de ovejas que presentaron celo y fueron cubiertas/el número de ovejas que parieron; partos simples, dobles o triples

### Análisis estadístico

Para el análisis de las variables. Estro, Fertilidad y Prolificidad relacionadas al número de parto se utilizó un modelo de regresión logística y para determinar el efecto de los tratamientos se realizó un análisis de varianza de un factor, considerando a los tratamientos como este, seguido de una Prueba de Tukey para comparar medias entre grupos para los análisis se utilizó el programa R for Statistical Computer v3.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la TABLA I, se presentan los resultados de fertilidad y prolificidad de ovejas con diferente tipo de parto y el promedio de cordero nacidos por hembra, tratadas con 125 mg de Somatotropina Bovina Recombinante (bST) 5 d antes de remover la esponja de acetato de Fluorogestona (FGA) y la aplicación de gonadotropina coriónica equina (eCG) al momento de retiro de la esponja.

### \*\* Prolificidad

El incremento de la prolificidad puede deberse a los efectos de la bST sobre el desarrollo embrionario y no sobre la tasa de ovulación (TO), ya que en diversos estudios [5,6] mencionan que la hormona del crecimiento no ha aumentado la tasa de ovulación (TO) en la oveja. Para conocer el efecto de la Somatotropina Bovina Recombinante (bST) en la prolificidad, se realizó un tratamiento 5 días antes de retirar la esponja con FGA, se observó que tenía efecto sobre la fertilización y el desarrollo embrionario [7]. La respuesta a la presentación de estro de las ovejas sincronizadas con esponjas que contenían 45 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA) fue similar en todos los grupos, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Dominguez y Col., [3], donde observaron un comportamiento similar en las ovejas sincronizadas con FGA y tratadas con Somatotropina Bovina Recombinante (bST)

Los resultados del presente experimento pueden explicar, en parte, las observaciones hechas por Carrillo y col. [1], en las cuales las ovejas que recibieron la bST cinco d antes del retiro del Acetato de Fluorogestona, tuvieron un incremento de la prolificidad.

**TABLA I**  
**EFFECTO DE UN TRATAMIENTO DE 125 MILIGRAMOS (mg) DE BST 5 DÍAS ANTES DE REMOVER LA ESPONJA DE ACETATO DE FLUOROGESTONA (FGA) Y APLICACIÓN DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (eCG)**

Grupos	n	Fertilidad *			**Prolificidad
		Fertilidad			
		Simples	Dobles	Triples	
bST	25	65	35	0	1,35
eCG	25	31,25	68,75*	0	1,69*
eCG+bST	25	20	64*	16*	1,96*
Testigo	25	80	20	0	1,20

**\* La proporción de ovejas con diferente tipo de parto es diferente (P<0,05): Fertilidad**

Así, los niveles altos de bST, IGF-I que se reflejaron en el trabajo de Carrillo y col., [1], pudieron favorecer el porcentaje de fertilización y la sobrevivencia embrionaria.

En dicho trabajo se encontró que el porcentaje de óvulos fertilizados fue mayor (P<0,001) en el grupo bST (85,7) que en el grupo testigo (62,0). Como lo menciona Wahnes y col. [9], las concentraciones del Factor de Crecimiento Insulinoide tipo I (IGF-I), fueron más altas (P <0,001) en las ovejas que recibieron bST que en las ovejas del grupo testigo y las concentraciones de progesterona fueron similares entre grupos (P>0,498).

Tomando en consideración el estudio realizado con cabras (*Capra aegagrus hircus*) sincronizadas por Domínguez y col. [3] en el cual dos grupos de cabras recibieron una inyección de 100 mg de bST, un grupo 5 d antes del retiro de la esponja con Acaetato de Fluorestona (FGA) y el otro grupo 10 d antes. La Tasa de Ovulación (TO) no varió entre los grupos tratados con bST 5 y 10 d, y el grupo testigo (P>0,5). En el grupo testigo hubo una diferencia en la prolificidad de cabras primíparas (1,16±0,1, 6) y cabras múltiparas (1,77±0,11); sin embargo, el tratamiento con bST provocó la desaparición del efecto de la paridad (interacción tratamiento/paridad; P<0,05). Además, la TO fue similar entre las cabras primíparas tratadas con bST y testigos lo que permite proponer que el aumento en la prolificidad en las cabras primíparas se puede deber a un aumento de la supervivencia embrionaria

El trabajo realizado muestra una respuesta estral similar en los cuatro grupos (P> 0,05) dando como resultado que las ovejas de los grupos Testigo (66,6) y eCG (65,2) tuvieron menor fertilidad, comparadas con la que se les aplicó bST (83,3) y bST+eCG (100%) (P< 0,05) siendo los tratados con bST los que tuvieron una mayor fertilidad. Resultados similares encontró Carrillo y col., [1], así también Carrillo y col., encontraron que el porcentaje de óvulos fertilizados fue mayor (P<0,001) en el grupo bST (85,7) que en el grupo testigo (62,0).

Respecto a la Prolificidad en este trabajo se halló que, el número de corderos nacidos por parto explicados en porcentaje de las ovejas tratadas con bST tuvieron 65; 35 y 0%; cuando se aplicó solamente eCG fueron 31,25; 68,75 y 0%, cuando se administró bST+eCG hubo 20; 64 y 16 % y finalmente en el

testigo se observó 80; 20 y 0 %. Siendo partos simples, dobles y triples, respectivamente; lo cual se reflejó en un incremento de la prolificidad, siendo en promedio con los diferentes tratamientos: bST=1,35; eCG=1,69; bST+eCG=1,96 y Testigo=1,20 corderos nacidos por parto. De la misma forma Carrillo y col., [1] reporta que ovejas tratadas con bST tuvieron 43,5; 48,7 y 7,7 y las testigo 74,3; 25,7 y 0 partos simples, dobles y triples proporcionalmente, con una prolificidad de 1,64 para ovejas a las que se les suministró bST y 1,25 para el grupo testigo de corderos nacidos por parto

**CONCLUSIONES**

Todas las ovejas presentaron estro sincronizado en los cuatro grupos experimentales

El mejoramiento de la fertilidad y prolificidad se puede explicar en gran parte por los efectos favorables de la hormona del crecimiento y del factor de crecimiento insulinoide tipo I en la tasa de fertilización, en la sobrevivencia embrionaria y en el reconocimiento materno de la gestación

Se concluye que el tratamiento con bST cinco d antes de remover la esponja de Acetato de Fluorogestona (FGA) más la aplicación de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) al momento de retirar la esponja incrementa la fertilidad y la prolificidad en ovejas Pelibuey.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] CARRILLO, F; HERNÁNDEZ-CERÓN, J; OROZCO, V; HERNÁNDEZ, JA; GUTIÉRREZ, CG. A single dose of bovine somatotropin 5 days before the end of progestin-based estrous synchronization increases prolificity in sheep. **Anim. Reprod. Sci.** 2:1324-1330. 2006.
- [2] DAVIS, S.R.; SMITH, J.F.; GLUCKMAN, P.D. Effects of growth hormone injections on ovulation rate in ewes. **Reprod. Fertility Developm.** 2: 173-178. 1990.

- [3] DOMÍNGUEZ, Y; HERNÁNDEZ, J; RODRÍGUEZ, A; GUTIÉRREZ, CG. Efecto de la inyección de 100 mg de bST 5 y 10 días antes del retiro de la esponja de FGA sobre la tasa ovulatoria y la fertilidad en cabras. **Memorias del XXV Congreso Nacional de Buiatría**. Veracruz, 21/08/2001, México. Pp 240.
- [4] GUTIERREZ, CG; SAHARREA, A; PALACIOS, T; ALVAREZ J; AGUILERA L; LÓPEZ; N. The effect of short-term administration of a glycogenic solution on plasma glucose concentrations and ovulation rate in Pelibuey sheep. **J. Reprod. Fertility**. 25 (Abt.): 143. 2000.
- [5] JOYCE, IM; KHALID, M; HARESIGN, W. Growth hormone priming as an adjunct treatment in superovulatory protocols in the ewe alters follicle development but has no effect on ovulation rate. **Theriogenol**. 50: 873-884. 1998.
- [6] JOYCE, IM, KHALID, M; HARESIGN; W. The effect of recombinant GH treatment on ovarian follicle growth and atresia in sheep. **Theriogenol**. 54:327-338 2000.
- [7] ROSAS, PJ; ZARCO, QL; VALENCIA, MJ; Efecto de un tratamiento corto de somatotropina bovina recombinante (rbST) sobre la función lútea y el desarrollo embrionario temprano en la oveja superovulada. **Vet. Mex.** 26 (Suppl):339. 1995.
- [8] SCARAMUZZI, RJ; ADAMS, NR; BAIRD, DT; CAMPBELL, BK; DOWNING, JA; FINDLAY, JK; HENDERSON, KM; MARTIN, GB; MCNATTY, KP; MCNEILLY, AS. A model for follicle selection and the determination of ovulation rate in the ewe. **Reprod. Fertility Developm.** 5:459-478. 1993.
- [9] WATHES, DC; REYNOLDS, TS; ROBINSON, RS; STEVENSON, KR. Role of the insulin-like growth factor system in uterine function and placental development in ruminants. **J. Dairy Sci.** 81:1778-1789. 1998.