

Efecto de la condición sexual y del implante con ATB+17 β -estradiol sobre el crecimiento de animales mestizos Santa Gertrudis¹.

Effect of sex condition and implant with trenbolone acetate plus estradiol 17 β on growth of Santa Gertrudis crossbred animals¹.

Oneida E. Morón-Fuenmayor.²

Omar E. Araujo-Febres.²

Dario Brillemburg.³

Resumen

Se utilizaron 78 animales mestizos Santa Gertrudis bajo condiciones de pastoreo con el objeto de evaluar el efecto de la Condición Sexual (Castrados **C**, Enteros **E**), del Implante (**ATB + 17 β -estradiol**, control) y de la interacción entre estos efectos sobre la ganancia diaria de peso (**Gandia**) y la ganancia total de peso (**Gantot**) en kg. El ensayo tuvo una duración de 148 días. Se asignaron los tratamientos al azar (**C**=Animales Castrados sin implante; **CI**= Animales Castrados implantados; **E**=Animales Enteros sin implante; **EI**= Animales Enteros implantados). Se realizó un análisis de Varianza-Covarianza por el método de los mínimos cuadrados considerando como efectos principales la Condición Sexual y el Implante y como covariable el Peso Inicial (**Pi**). El análisis para **Gandia y Gantot** no reveló diferencias para la Condición Sexual. Los **E** tendieron a ganar durante los 148 días el 7,07 % más que los **C**. El grupo de animales implantados superaron ($P < .01$) en un 12 % al grupo de animales no implantados. Para el efecto de la interacción existen diferencias ($P < .05$) entre **CI** y **C** superando el **CI** en un 17 por ciento. Los resultados sugieren que el **ATB + 17 β -estradiol** no tiene el mismo efecto para animales enteros como para animales castrados.

Palabras Claves: Toros, novillos, implantes, pastoreo, ganancia de peso.

Recibido el 20-07-93. Aceptado el 24-11-93

¹ Los autores agradecen a los propietarios de la Hacienda "Bolívar", por el apoyo brindado para la realización de éste ensayo.

² Departamento de Zootecnia. Postgrado de Producción Animal. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo.

³ M.V. Administrador General Hacienda "Bolívar".

Abstract

Seventy eight Santa Gertrudis crossbred bulls were used on pasture to evaluate the effect of sex condition (bulls **E**, steers **C**), anabolic implant (**ATB + estradiol-17 β** , control) and their interaction on daily gain and total gain. The trial last 148 days. The treatments assigned were **C**: steers no-implant; **CI**: steers implanted; **E**: bulls no-implant and **EI**: bulls implant. Data were studied using a Variance-Covariance analysis through the least square method, considering the effects of sex condition and anabolic implant and initial weight as a covariate. Daily gain and total gain were not affected by sex condition; **E** gained 7,07 % more than **C** during the 148 days of the trial. Implants increased daily gain ($P < .01$) by 12 %. Significant interaction showed that **CI** grew with greater efficiency (17 %) than **C** counterparts. No differences were observed between **CI** vs **C** and **E** vs **EI**. Results suggest that implantation of **ATB + 17 β -estradiol** had a growth promoting effect on steers but this was not so in bulls.

Key words: Bulls, steers, implants, grazing, daily gain.

Introducción

En los países productores de carne, los machos que no se destinan para la cría, generalmente son castrados. Las ventajas que se alegan, es que los animales castrados tienden a acumular grasa más rápidamente y que su carne es más tierna en comparación con la de los animales enteros. Por medio de la castración se logra evitar preñeces indeseables y características secundarias tales como el desarrollo excesivo del cuello, el temperamento agresivo y la actividad sexual. Algunas de éstas razones son valederas cuando en los sistemas de alimentación se utilizan raciones bajas en energía y/o cuando el mercado se encuentra orientado hacia la producción de canales "bien acabadas" de animales de dos o más años de edad. No obstante, la creación de los sistemas de alimentación intensivos o semi-intensivos y la creciente

preferencia del ama de casa por consumir carne magra, han conducido a una revalorización del papel de las hormonas sexuales masculinas (andrógenos) como promotores del crecimiento, ya que se ha demostrado que los animales enteros superan a los animales castrados en cuanto a tasa de crecimiento y a la eficiencia en la conversión alimenticia (17, 18).

Inicialmente, los trabajos sobre la aplicación de tratamientos hormonales fueron evaluados en animales castrados y solo fue a partir de la década de los '60 cuando se comenzaron a evaluar los tratamientos hormonales en animales enteros (10). El animal castrado al ser tratado con agentes anabólicos, requerían por lo menos el doble o más, de la dosis para lograr una respuesta equivalente a la del animal entero (5, 15, 19). La tasa de crecimiento en los

animales castrados puede ser acelerada haciendo uso de varios esteroides androgénicos y estrogénicos en forma combinada, ya que, su efecto es aditivo (1, 3, 6, 15, 19).

El Acetato de Trenbolona (ATB) tiene un campo de acción idéntico a la 19-nortestosterona, pero presenta diferente intensidad que puede ser de hasta 10 veces superior a la del propionato de testosterona y hasta 50 veces más activo que la testosterona (13). Este esteroide al combinarse con el 17 β -estradiol que es un éster simple

del estrógeno endógeno (de presencia natural en el organismo) produce un efecto anabólico en animales castrados (2, 5, 6) pero pequeños o nulos efectos en animales enteros (7, 8, 9, 11).

El objetivo del presente trabajo de investigación consistió en evaluar el efecto de la Condición Sexual, el uso del Implante ATB + 17 β -estradiol y la interacción de estos efectos sobre la tasa de crecimiento de animales mestizos Santa Gertrudis bajo condiciones de pastoreo en un ambiente tropical.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la "Hacienda Bolívar" propiedad de J. Brillembourg e hijos; ubicada en el km 12 de la carretera Santa Bárbara-El Vigía. Municipio Colón, Estado Zulia. Esta zona se caracteriza por pertenecer al Bosque Seco Tropical. La precipitación está comprendida entre los 1600 a 1880 mm. La evaporación se encuentra alrededor de los 1500 mm y una temperatura promedio de 27 °C. La textura de los suelos va desde un Franco-Arenoso a un Franco-Arcillo-Limoso y un pH entre 6.0 y 7.5.

El ensayo tuvo una duración de 148 días. Se evaluaron 78 animales mestizos Santa Gertrudis, de los cuales 43 eran castrados (C) y 35 animales enteros (E) con un peso inicial promedio de 330 \pm 20 kg. Los animales se pesaron cada 28 días previo ayuno de 10 horas. Según el plan preventivo y sanitario de la fin-

ca se desparasitaron contra endo y ectoparásitos.

El agente anabólico utilizado fue el **Acetato de Trenbolona (ATB) + 17 β -estradiol**, el cual contiene 140 mg de ATB y 40 mg de 17 \pm β -estradiol. Los animales se implantaron en la cara postero exterior de la oreja por vía sub-cutánea.

Los animales permanecieron en potreros mixtos de pasto Alemán (*Echynocloa polystachya*) y Páez (*Brachiaria mutica*) bajo un sistema de rotación de potreros.

Los tratamientos fueron asignados al azar a cada unidad experimental quedando el arreglo de la siguiente forma:

- C = Animales Castrados (Novillos) sin implante
- CI = Animales Castrados (Novillos) con implante
- E = Animales Enteros (Toretos) sin implante

EI = Animales Enteros (Toretos) con implante

Se realizó un análisis de Varianza-Covarianza por el método de los mínimos cuadrados a través del paquete estadístico SAS (16), considerando como variables discretas independientes, la Condición Sexual

$$Y_{ijk} = \mu + CS_i + I_j + (C \times I)_{ij} + \beta_1 (\bar{X} - x) + \varepsilon_{ijk}$$

donde:

μ = Media general

CS_i = Efecto de la i-ésima condición sexual

I_j = Efecto del j-ésimo implante

$(CS \times I)_{ij}$ = Efecto de la interacción del j-ésimo implante por la i-ésima condición sexual

β_1 = Coeficiente de regresión lineal

X = Covariable peso inicial

x = Promedio para el peso inicial

ε_{ijk} = Error experimental

y el Implante (**ATB + 17 β -estradiol**). Como variables dependientes las de crecimiento (ganancia diaria y la ganancia total de peso). Se consideró como covariable el peso inicial (P_i).

El modelo matemático utilizado para describir las variables bajo estudio fue el siguiente:

Resultados y discusión

Condición Sexual:

En el Cuadro 1 se presentan las medias cuadráticas para el efecto de la Condición Sexual sobre las variables de crecimiento (ganancia diaria y ganancia total de peso) de animales mestizos Santa Gertrudis.

El análisis de varianza no detectó diferencias estadísticamente significativas para el efecto de la Condición Sexual. Los **E** tendieron a ganar un 7.07 % más que los **C**.

Algunos autores (8, 11) al determinar el efecto de la condición sexual sobre la tasa de crecimiento, afirman que tanto los toros como los novillos se comportan de la misma forma en la última fase de crecimiento.

Implante:

En el Cuadro 2, se presentan las medias cuadráticas para el efecto del Implante sobre la ganancia diaria de peso de animales mestizos Santa Gertrudis.

Cuadro 1. Medias cuadráticas \pm error estándar para el efecto de la Condición Sexual sobre las variables de crecimiento.

	Condición Sexual	
	Castrados (C) (N=43)	Enteros (E) (N=35)
Peso inicial, kg	329,81 \pm 32,32	325,94 \pm 24,08
Peso final, kg	438,93 \pm 39,32	442,97 \pm 33,81
Ganancia diaria, kg	0,737 \pm 0,024	0,793 \pm 0,027
Ganancia total, kg	109,13 \pm 3,56	117,42 \pm 3,95

Cuadro 2. Medias cuadráticas \pm error estándar para el efecto del implante sobre las variables de crecimiento.

	No Implantado (N=40)	Implantados (N=38)
Peso inicial, kg	332,55 \pm 27,49	323,37 \pm 32,71
Peso final, kg	438,45 \pm 31,02	443,16 \pm 42,28
Ganancia diaria, kg	0,717 \pm 0,025 ^a	0,814 \pm 0,026 ^b
Ganancia total, kg	106,05 \pm 3,72 ^a	120,50 \pm 3,83 ^b

a,b: Medias con letras distintas en una misma línea son diferentes ($P < .01$)

El análisis de varianza detectó diferencias ($P < .01$) para el efecto del implante. Durante los 148 días de ensayo, la ganancia de peso de los animales implantados se incrementó en un 12 % con respecto al grupo de animales no implantados. El incremento de peso obtenido coincide con los reportados por varios autores cuyos valores oscilan entre un 8 y un 29 % después de implantados (1, 4, 12, 14, 17, 19).

Interacción Condición Sexual x Implante:

En el Cuadro 3 se presentan las medias cuadráticas para la interacción entre la Condición Sexual y el Implante sobre las variables de crecimiento (ganancia diaria y total de peso) de animales mestizos Santa Gertrudis.

Para el efecto de la interacción se detectaron diferencias ($P < .01$)

Cuadro 3. Medias cuadráticas para la interacción Condición Sexual x Implante sobre las variables de crecimiento.

	Tratamientos			
	Castrados sin impl. (N=22)	Castrados con impl. (N=21)	Enteros sin impl. (N=18)	Enteros con impl. (N=17)
Peso inicial, kg	339,8±29,1	323,7± 27,4	319,3± 23,4	328,4± 25,3
Peso final, kg	440,3±35,6	437,5± 43,8	436,2± 25,2	450,1± 40,6
Ganancia diaria, kg	0,669± 0,03 ^a	0,806± 0,03 ^b	0,764± 0,04 ^{a,b}	0,823± 0,04 ^b
Ganancia total, kg	99,00± 5,1 ^a	119,3± 5,2 ^b	113,1± 5,5 ^{ab}	121,7± ,5,7 ^b

a.b: Medias con letras distintas en una misma línea son diferentes (P< .01)

significativas cuando se comparó el grupo de animales castrados sin implante con el grupo de castrados y enteros implantados. Se aprecia una ventaja del 17 % a favor del grupo de animales castrados implantados con respecto a los animales castrados sin implante. Varios autores (1, 8, 11), reportan incrementos entre un 20 y un 29 %

de peso de animales castrados implantados (ATB + 17β-estradiol) con respecto al grupo control. El

ATB + 17β-estradiol ha resultado más efectivo en animales castrados (3, 5, 8, 11, 15, 19), con pequeños o nulos efectos en animales enteros (7, 8, 11).

Conclusiones

En general, los compuestos anabólicos en forma combinada, no actúan de la misma forma en animales castrados como en animales enteros. Las diferencias en cuanto a ganancia de peso haciendo uso de éstos compuestos, pueden ser debidas al estado hormonal entre las dos condiciones sexuales. Al lograr com-

prender los cambios ocurridos a nivel del sistema endocrino seguidos de una castración y cubrir los requerimientos energéticos y proteicos en la ración alimenticia, puede llegar a considerarse el uso de agentes anabólicos como parte integrante de un programa total de manejo en cualquier empresa agropecuaria.

Literatura citada

1. Araujo-Febres, Omar y Edvige Pietrosemoli. 1991. Estudio comparativo de implantes hormonales vs. no-hormonales en novillos a pastoreo con suplementación. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 8:209 - 217.
2. Bartle, S.J.; R.L. Preston; R.E. Brown and R.J. Grant. 1987. Trenbolone, estradiol and carrier implant combinations in growing-finishing steer. *Annual Animal Science Research Report*. Texas. Tech. Univ., Lubbock.
3. Galbraith, H. and J.H. Topps. 1981. Effects of hormones on the growth and body composition of animals. *Nutr. Abstr. Rev. Ser. B*. 51:521.
4. Galbraith, H. 1982. Growth, hormonal and metabolic response of post-pubertal entire male cattle to trenbolone acetate and hexoestrol. *Anim. Prod.* 35:269.
5. Heitzman, R.J.; K.H. Chan and I.C. Hart. 1977. Liveweight gains, blood levels of metabolites, proteins and hormones following implantation of anabolic agents in steers. *Br. Vet. J.* 133:62.
6. Heitzman, R.J.; D.N. Gibbons; W. Little and L.P. Harrison. 1981. A note on the comparative performance of beef steers implanted with anabolic steroids trenbolone acetate and estradiol-17 β , alone, or in combination. *Anim. Prod.* 32:219.
7. Henricks, D.M.; T. Gimenez; T.W. Gettys and B.D. Schanbacher. 1988. Effect of castration and an anabolic implant on growth and serum hormones in cattle. *Anim. Prod.* 46:35.
8. Hunt, D.W.; D.M. Henricks; G.C. Skelley and L.W. Grimes. 1991. Use of Trenbolone Acetate and Estradiol in intact and castrate male cattle: Effects on growth, serum hormones, and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 69:2452.
9. Istasse, L.; P. Evrard; C. Van Eenaeme; M. Gielen; G. Maghuin-Rogister and J.M. Bienfait. 1988. Trenbolone acetate in combination with 17 β -estradiol: Influence of implant supports and dose level on animal performance and plasma metabolites. *J. Anim. Sci.* 66:1212.
10. Lammings, G.E. 1957. The use of hormones in meat production. *Agricultural Progress*. 32:31.
11. Lee, C.Y.; D.M. Henricks; G.C. Skelley and L.W. Grimes. 1990. Growth and hormone response of intact and castrate male cattle to trenbolone acetate and estradiol. *J. Anim. Sci.* 68:2682.
12. Moron-Fuenmayor, O.E.; O.E. Araujo-Febres y E.J. Rincón-Urdaneta. 1992. Efecto del implante, de la castración y del mestizaje en toretes mestizos comerciales a pastoreo con suplementación. *Rev. Fac. Agron. Voi. 9 (1)*: 49-62.
13. Neumann, F. 1976. Pharmacological and endocrinological studies on anabolic agents. In: F. Coulston and F. Korte (Ed) *Anabolic Agents in Animal Production*. pp 235-264. EQS. Theme, Stuttgart.
14. Roche, J.F.; W.D. Davis and J. Sherington. 1978. Effect of trenbolone acetate and resorcylic acid lactone alone or combined on daily liveweight and carcass weight in steers. *Ir. J. Agric. Res.* 17:7.
15. Roche, J.F. and J.F. Quirke. 1986. The effects of steroid hormones and xenobiotics on growth of farm animals. In: P.J. Buttery; N.B. Haynes and D.B. Lindsay (Ed). *Control and Manipulations of Animal Growth*. pp 36-52. Butterworths, London.
16. SAS. 1982. *User's Guide: Statistics*. SAS Inst., Inc., Cary. NC.
17. Schanbacher, B.D. and J.R. Brethour. 1983. Growth response of finishing-yearling steers to six different implants. *J. Anim. Sci.* 57 (Suppl.1):468 (Abstr).
18. Seideman, S.C.; H.R. Cross; R.R. Oltjen and B.D. Schanbacher. 1982. Utilization of the intact male for red meat production. A Review. *J. Anim. Sci.* 55:826.
19. Van der Wal, P. and P.L.M. Berende. 1983. Effects of anabolic agents on food producing animals. In: E. Meissonnier (Ed.) *Anabolics in Animal Production*. pp 73-115. Soregraph, Levallois, France.