

EFECTO COMPARATIVO SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE DOS AGENTES ANABÓLICOS EN MESTIZOS *Bos-indicus* ENTEROS Y CASTRADOS A PASTOREO

Effect comparative on the gain of weight the two anabolic implants in hybrid *Bos-indicus* bulls and castrate bulls pasturing

Nain E. Rubio O.*
Néstor S. Montiel U.**

* Escuela de Zootecnia
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo-Venezuela
** Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela

RESUMEN

En una finca comercial del Estado Zulia, ubicada en una zona de bosque húmedo tropical (El Guayabo) se evaluó el efecto de implantes esteroides y no esteroides sobre la ganancia de peso, 80 bovinos mestizos divididos en dos grupos 40 enteros y 40 castrados, con un peso inicial promedio de 350 ± 20 Kg fueron asignados al azar a la aplicación de 8 tratamientos con 10 replicaciones cada uno. El análisis de varianza reveló diferencias significativas ($P < 0,0001$) para los niveles de implantes utilizados. En los animales no implantados se observó diferencias significativas ($P < 0,0005$) a favor de los animales enteros sobre los castrados. En la comparación de medias de ganancias de peso total se observó diferencias significativas ($P < 0,001$) a favor de los bovinos castrados e implantados con agentes anabólicos esteroides; en bovinos enteros se observó diferencias significativas ($P < 0,005$) a favor de los implantes no esteroides, se concluye en la necesidad de utilizar agentes anabólicos para favorecer las ganancias de peso, así mismo la necesidad de considerar la condición del animal entero o castrado para recomendar el uso de anabolizantes esteroides y no esteroides.

Palabras claves: Implantes, mestizos *Bos-indicus*, toros, novillos.

ABSTRACT

In a farm of Zulia State, situated in a tropical humid forest (El Guayabo) was evaluated the effects of steroids and non steroid implants on gain of weight. Eight treatments at random with 10 replications for group were applicated on 80 crossbred bovine, 40 bull and 40 steers with initial weight of 350 ± 20 Kg. The analysis of variance showed significant differences ($P < 0.0001$) for the implants levels used. In the non-implanted animals were observed significant differences ($P < 0.0005$) in the complete animals in comparison to castrated ones. Comparing means of total weight gain were observed significant difference ($P < 0.0001$) in castrated and implanted bovines with steroids anabolic agents; in complete bovines were observed significant differences ($P < 0.005$) in bovines with non-steroids implants. In conclusion, is necessary to use anabolic agent to consider the state of complete or castrated animal in order to advise the use of anabolic and non-anabolic steroids.

Key words: Implants (steroids and non-steroids), crossbred *Bos-indicus*, bulls, steers.

INTRODUCCIÓN

La producción de carne en Venezuela ha sido durante mucho tiempo una actividad complementaria en las explotaciones lecheras; situación esta que conduce a una ineficiente producción de animales para el sacrificio y que son terminados tardíamente. Como nuevas normas de manejo existen una

gran variedad de compuestos que estimulan el crecimiento animal, dentro de los cuales encontramos: antibióticos, sulfas, hormonas esteroideas y otros compuestos no hormonales. El uso de agentes anabólicos [33] mejoran el aumento de peso y la eficiencia alimenticia ya que incrementan la retención de nitrógeno y los niveles de otros factores del organismo tales como: la somatotropina y la insulina. La práctica de castrar los bovinos machos destinados al sacrificio ha sido discutida por numerosos investigadores, los cuales afirman que los novillos son más dóciles, producen carne de mejor marmoleo, de mejor sabor y es mejor pagada que la carne de animales enteros [41,7,28]. Estas opiniones parecen ser ciertas donde son valederos estos atributos, pero es posible que no lo sean en aquellos países donde la venta de bovinos a matadero se fundamenta principalmente en el peso vivo del animal antes del sacrificio, tal como ocurre en nuestro país.

En virtud de lo anterior se plantea la siguiente investigación con la finalidad de estudiar los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de los agentes anabólicos sobre la ganancia de peso total en bovinos mestizos *Bos-indicus* a pastoreo.
- Comparar el efecto de los diferentes implantes, esteroides y no esteroides, sobre la ganancia de peso total en mestizos *Bos-indicus* a pastoreo.
- Comparar la ganancia de peso total en mestizos *Bos-indicus* implantados y no implantados, enteros y castrados a pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en La Hacienda "Valle Verde", situada al sur-oeste del Lago de Maracaibo, ubicada en el Municipio Catatumbo del Estado Zulia, Venezuela, zona que corresponde al bosque húmedo tropical con una precipitación que varía entre 1300 mm a 2000 mm anuales.

Se utilizaron para el ensayo 80 bovinos con mestizaje predominante *Bos-indicus*, divididos en dos grupos: 40 enteros y 40 castrados, con pesos iniciales de 350 Kg +/- 20 Kg. Los pesajes se realizaron cada 28 días durante los 152 días que duró la prueba, período en el cual los animales fueron alimentados a pastoreo, en potreros de Asociaciones de pasto alemán (*Echynochloa Polystachya*), divididos en dos grupos asignados al azar en diferentes módulos de pastoreo, los que eran rotados en los módulos después de cada pesaje. Los tratamientos planteados fueron los siguientes:

- Nivel de implante 1: animales que no recibieron ningún tipo de implante.
- Nivel de implante 2: animales que recibieron el implante de **Ralgro** (36 mg de **Zeranol**).
- Nivel de implante 3: animales que recibieron el implante

TABLA I
TRATAMIENTOS
(DURACIÓN DE LA PRUEBA 152 DÍAS)

	Tratamientos	Repeticiones
No Implantados		
Castrados	T1	10
Enteros	T2	10
Zeranol (Ralgro)		
Castrados	T3	10
Enteros	T4	10
Acetato de Trembolona + 17 β-estradiol (Revalor)		
Castrados	T5	10
Enteros	T6	10
17 β-estradiol (Compudose 200)		
Castrados	T7	10
Enteros	T8	10

de **Revalor** (140 mg de **Acetato de Trembolona** + 28 mg de 17 β-estradiol).

- Nivel de implante 4: animales que recibieron el implante **Compudose 200** (24 mg de 17 β-estradiol). TABLA I.

El diseño estadístico utilizado fue completamente aleatorizado. Los datos fueron analizados mediante procedimientos de varianza-covarianza; los promedios de tratamientos fueron realizados por mínimos cuadrados utilizando el paquete estadístico S.A.S. [31]. Como variables discretas independientes fueron incluidos los efectos de tratamiento, de la castración o no y su interacción. Como variable continua independiente fue considerada el peso inicial. La variable dependiente estudiada fue la ganancia de peso total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza para la ganancia de peso total reveló diferencias significativas ($P < 0,0001$) entre las medias de los diferentes niveles de implantes utilizados, TABLA II, FIG. 1. Estos datos superan los reportados por Goetsch y Col [7] quienes reportan un incremento de peso promedio de un 11%; se asemejan a los resultados obtenidos (20.4% de incremento de peso) por Lastra y col. [20]; Sharp y Dyer [32]; Wilson y Burdette [36]; Anderser [3]; pero difieren de los resultados obtenidos por Ortega [24] y Acet y Col. [1] quienes no encontraron efectos favorables utilizando agentes anabolizantes.

El análisis de varianza para la ganancia de peso total en los animales no implantados reveló diferencias significativas ($P < 0,05$) obteniéndose una ganancia total de peso de 21.3 Kg promedio a favor de los animales enteros sobre los castrados,

TABLA II

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO TOTAL

Fuentes de Variación	G.L	S.C	F	PR>F	R ²	C.V
Modelo	8	10165,67	6,70	0,0001**	0,4371	22,23
Error	69	13091,21				
C. Total	77	23256,88				
Implante	3	4525,23	7,95	0,0001**		
Castración	1	101,84	0,54	0,4663(N.S)		
Imp. x Cast.	3	4062,80	7,14	0,0003**		
P.I.	1	1475,78	7,78	0,0068**		

** = Altamente significativo (P<0,01)

N.S. = No significativo

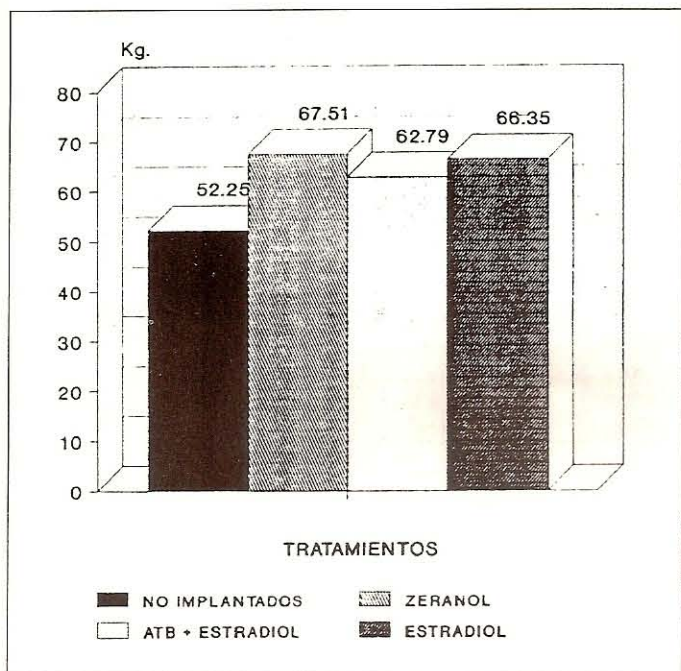


FIGURA 1. EFECTO DE LOS AGENTES ANABÓLICOS SOBRE LA GANANCIA DE PESO TOTAL.

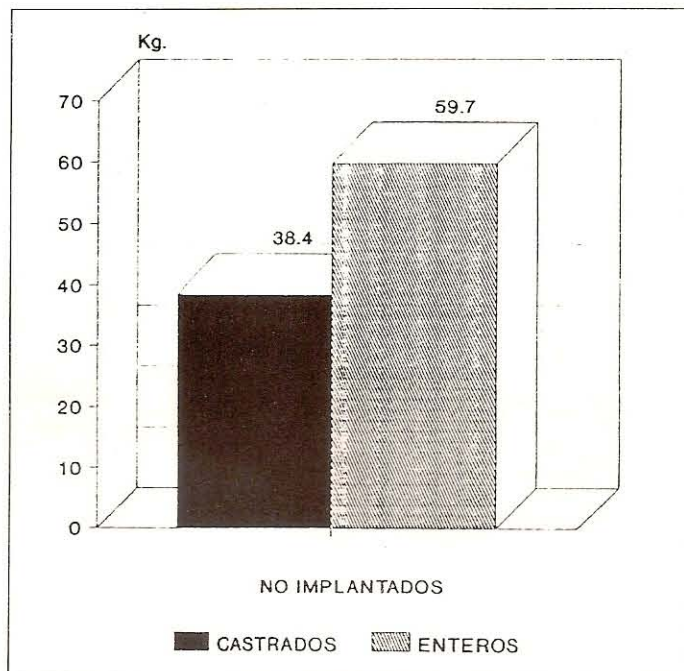


FIGURA 2. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE GANANCIA DE PESO TOTAL EN ANIMALES NO IMPLANTADOS.

FIG. 2; estas diferencias pueden ser atribuidas a la acción de las hormonas androgénicas producidas y liberadas por los testículos provocando una mayor secreción de somatotropina, que tiene un efecto importante en la síntesis y retención de proteínas a nivel corporal [15], [5], [6], y [34].

Al comparar las medias de peso obtenidas en los animales implantados con Zeranol, se observó que éstas tienen un comportamiento similar tanto en enteros como en castrados, FIG. 3.

En la comparación de medias de ganancia de peso total obtenidas de los animales implantados con acetato de trembo-

lona (Revalor) se observó que hubo diferencias a favor de los animales castrados, FIG. 4, esto se explica debido a que en los animales castrados los niveles androgénicos son menores en comparación con los animales enteros, lo que hace suponer que la Asociación de Hormonas presente en el implante revalor tenga un efecto favorable sobre la ganancia de peso, produciéndose una mejor fijación del nitrógeno, potasio y fósforo incrementando la masa músculo-esquelética. [18,25,30].

En el caso de los animales implantados con Compudose 200 (17 β-estradiol), se observaron diferencias significativas (P<0,05) a favor de los animales castrados, FIG. 5, lo cual se explica por el mecanismo de acción que ejercen los estroge-

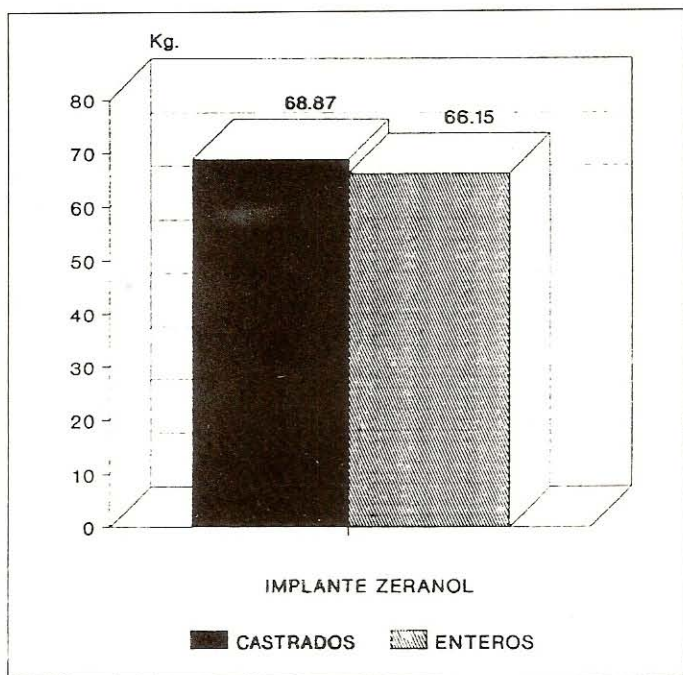


FIGURA 3. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE GANANCIA DE PESO TOTAL PARA EL IMPLANTE ZERANOL.

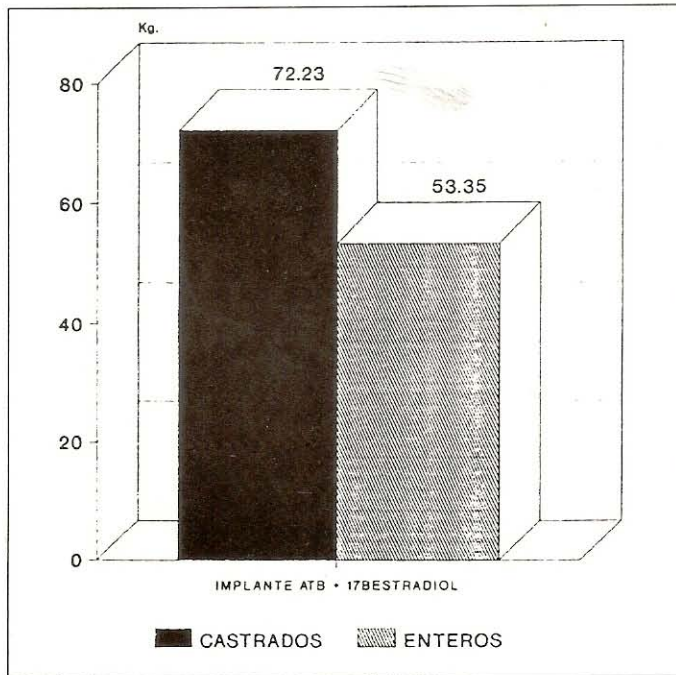


FIGURA 4. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE GANANCIA DE PESO TOTAL PARA EL IMP. ATB + 17 β-estradiol.

TABLA III

COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL EN ANIMALES CASTRADOS Y ENTEROS IMPLANTADOS (Kg)

Tratamiento	Zeranol Castrados	ATB + Est. Castrados	β-estradiol Castrados	Zeranol Enteros	ATB + Est. Enteros	β-estradiol Enteros	Medias (Kg)
Zeranol Castrados	0				**		70,14
ATB + Est. Castrados		0			**		73,40
β-estradiol Castrados			0		**		74,01
Zeranol Enteros				0	*		67,86
ATB + Est. Enteros					0		53,74
β-estradiol Enteros						0	60,83

** = Altamente significativo (P<0,01)

* = Significativo (P<0,05)

nos implantados; en el caso de los animales enteros se presenta un antagonismo entre las hormonas producidas por los testículos y la hormona 17 β-estradiol del implante utilizado.

En la TABLA III se observan las diferencias de medias entre los animales implantados castrados y enteros, encontrándose que no hubo diferencias significativas en la utilización de implantes esteroides y no esteroides en bovinos castrados. En los animales enteros se observó diferencias significativas

(P<0,05), entre los animales implantados con Ralgro y los implantados con Compudose 200. En la FIG. 6 se presenta la comparación de medias, observándose valores máximos de ganancia de peso total de 72.75 Kg para los animales castrados e implantados con 17 β-estradiol (Compudose 200) y valores mínimos de 42.19 Kg para los no implantados; estos resultados se asemejan a los publicados por Willermart y Bouffaulf [35], Bolse [8], Hunt y Col. [19].

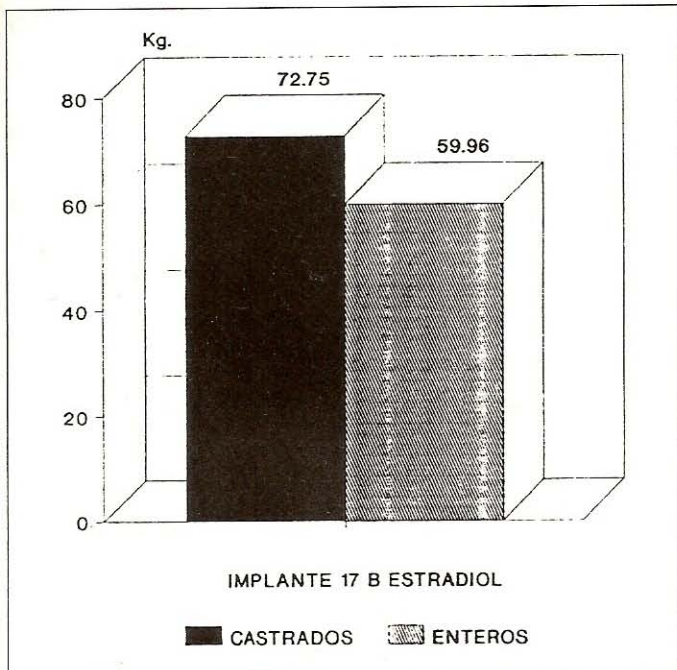


FIGURA 5. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE GANANCIA DE PESO TOTAL PARA EL IMPLANTE 17 β -estradiol.

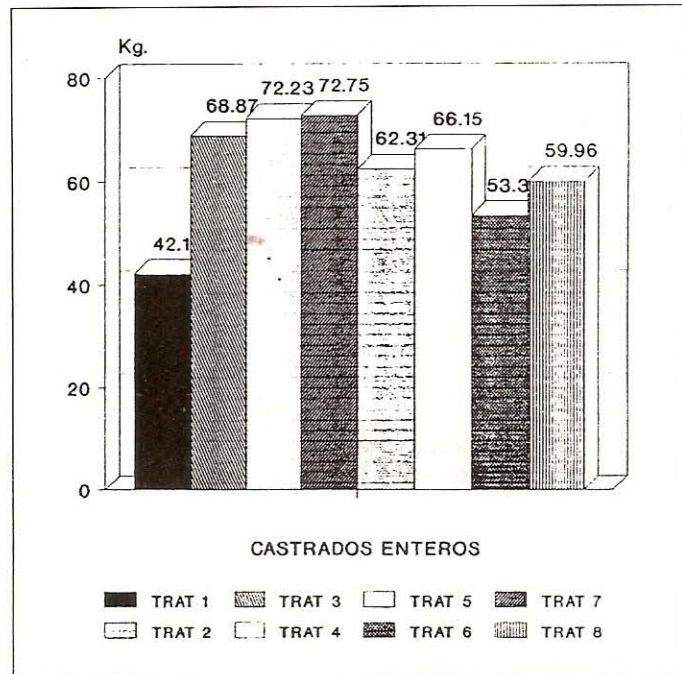


FIGURA 6. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE GANANCIA DE PESO TOTAL EN BOVINOS CASTRADOS Y ENTEROS.

TABLA IV

COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL PARA LA INTERACCIÓN IMP. x CAST. (Kg)

Tratamiento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Medias (Kg)
NI.C	0	**	**	**	**		**	**	42,19
T1									
NI.E		0							62,31
T2									
Z.C			0			*			68,87
T3									
Z.E				0		*			66,15
T4									
ATB + E.C			*		0	**		*	72,23
T5									
ATB + E.E						0	**		53,35
T6									
E.C							0	*	72,75
T7									
E.E								0	59,96
T8									

** = Altamente significativo ($P < 0,01$)

* = Significativo ($P < 0,05$)

En los animales enteros implantados las ganancias de peso total máximas fueron de 66.15 Kg y mínimas de 53.35 Kg, siendo estos últimos superados en 8.96 Kg por el grupo entero no implantados, trabajos realizados por Alfani y Prato [2], Acet [1] reportan resultados similares donde no existen diferencias significativas.

El análisis de varianza reveló la existencia de diferencias altamente significativas para la interacción implante por castración, investigaciones realizadas por Clavo y Del Valle [9], FONAIAP [12], [13] indican resultados semejantes, no así los resultados de Pineda [26], Bagley y Col. [7] quienes no observaron resultados favorables para la interacción. TABLA IV.

TABLA V

COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL PARA EL USO DE IMPLANTES (Kg)

Niveles	No Implantados	Zeranol	Acet. Trembolona + β-estradiol	β-estradiol	Medias (Kg)
No implantados	0	**	*	**	52,25
Zeranol		0			67,51
Acet. Trembolo. + β-estradiol			0		62,79
β-estradiol				0	66,35

** = Altamente significativo (P<0,01)

* = Significativo (P<0,05)

TABLA VI

ANÁLISIS ECONÓMICO PARA EL USO DE IMPLANTES EN MESTIZOS *Bos-indicus* ENTEROS Y CASTRADOS

Tratamiento	Ganancia Total (Kg)	Bs/Kg*	Ganancia Total (Bs/animal)	Costo del Implante (Bs)	Ganancia Neta (Bs)
No Implantados Castrados	42,19	93	3923,67		3923,67
No Implantados Enteros	62,31	93	5794,83		5794,83
Zeranol Castrados	68,87	93	6404,91	140,12 x 2	6124,67
Zeranol Enteros	66,15	93	6151,95	140,12 x 2	5871,71
ATB + β-estradiol Castrados	72,23	93	6717,39	260	6457,39
ATB + β-estradiol Enteros	53,35	93	4961,55	260	4701,55
β-estradiol Castrados	72,75	93	6765,75	195	6570,75
β-estradiol Enteros	59,96	93	5576,28	195	5381,28

* = Precios de agosto 1992

Es importante observar el comportamiento de cada tipo de implante (**esteroides y no esteroides**) con la condición sexual del animal (enteros y castrados). El Zeranol tuvo un efecto similar en animales enteros y castrados; el implante de Acetato de Trembolona + 17 β-estradiol tuvo un efecto significativamente favorable en los animales castrados que sobre los enteros y el implante de 17 β-estradiol presentó un comportamiento superior en los animales castrados, estos resultados reflejan el efecto de la interacción entre el tipo de implante utilizado y el estado sexual del animal [14].

En la TABLA V se presentan las pruebas de medias por mínimos cuadrados para la ganancia de peso total, observándose las mayores ganancias para los animales implantados con Zeranol (67.51 Kg) y las menores ganancias para los animales no implantados (52.25 Kg) estos resultados coinciden con los reportados por Favoretto [10], Llewel [22] y Ferreira [11] se observa igualmente que los animales implantados con

cualquiera de los implantes utilizados supera en por lo menos 10 Kg en promedio a los no implantados, resultados que coinciden con los reportados por Lee [21], Hunt [19], Andersen [3], Newland y Turner [23], Frisch y Hunter [16].

En la TABLA VI se presenta el análisis económico para los ocho tratamientos utilizados lo cual es un reflejo de las ganancias total de pesos obtenidas por el precio en bolívares por Kg para el momento del ensayo. En el grupo de animales no implantados los ingresos fueron favorable a los enteros, dentro del grupo implantado con Zeranol (enteros y castrados) hubo una diferencia de 252.96 Bs/animal a favor de los bovinos castrados, en el grupo que fueron implantados con acetato de trembolona + 17 β-estradiol se obtuvo una diferencia de 1755.84 Bs. por animal castrado sobre el entero y en los animales castrados implantados con 17 β-estradiol se obtuvo una ganancia neta de 1489.47 Bs./animal sobre los enteros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los agentes anabólicos producen incremento en la ganancia de peso total en bovinos mestizos a pastoreo.

Las mayores ganancias de peso total se obtuvieron en los animales implantados tanto enteros como castrados, por lo que se recomienda como norma de manejo en un programa de ceba el uso de agentes promotores del crecimiento.

El efecto que producen los implantes esteroides y no esteroides sobre la ganancia de peso está relacionado con la condición del animal (castrado o entero), lo cual debe ser tomado en cuenta por el momento de implantar los bovinos.

Los agentes anabólicos esteroides provocaron una mayor ganancia de peso total en los bovinos castrados.

Los agentes anabólicos no esteroides produjeron un mejor efecto sobre la ganancia de peso total en los animales enteros.

En los animales no implantados (enteros y castrados) las mayores ganancias de peso fueron obtenidas por los bovinos enteros.

La mayor ganancia de peso total se obtuvo en los animales castrados e implantados con 17 β -estradiol.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Acet, A.; Inal, S.; Kadak, R.; Coskun, B.; Akmaz, A.; Tras, B.; Odabos, I.; Demet, O. Effects of zeranol implantation on growth, feed intake, feed efficiency and tissue residue levels in brown swiss bulls. Inonu Universitesi, Tip Fakultesi, Farmacology Anabilim. Malatya, Tukey. 15:1, 2-10. 30 1991.

[2] Alfani, G. y Prato, E. Efecto del uso de implantes y la castración en el acabado de novillos mosaico perijanero bajo condiciones de confinamiento. Universidad Rafael Urdaneta Escuela de Zootecnia. Maracaibo, Venezuela. 1986.

[3] Andersen, P.T. Trenbolone acetate as a growth promotant compendium on continuing education for the practicing veterinarian. 13:7, 1179-1190; 41 1991.

[4] Arthaud, V.H., Jacobs, D.R. and Koch, R.M. Comparison of carcass traits of bulls and steers J. Anim. Sci. Vol. 28. 199p. 742-745. 1969.

[5] Bagley, C.P.; Morrison, D.G.; Feazel, J.I. and Saxton, A.M. Effects of growth implants and age at castration in growth and sexual development of beef Calves. Lousiana Agriculture, 32: 4,3. 1989.

[6] Baker, F.H. and Arthaud, V.H. Use of hormones or

hormone active agents in production of slaughter bulls. J. Anim. Sci. 35: 752-754. 1972.

[7] Barley, C.M.; Robert, C.L. and Bohman, V.R. Growth rate, feed utilization and body composition of young bulls and steers J. Anim. Sci. Vol. 25 p. 132-137. 1966.

[8] Bolze, R. P. Factõrs affecting calving difficulty. Kauson state University, Usa Dissertation-Abs Tracts-Intrenational. 46: 10, 3280. 1985.

[9] Clavo, N., y del Valle, C. Efecto del uso de un anabólico (zeranol) en el engorde de novillos alimentados con melaza, bagazo de caña de azúcar y urea. Producción animal tropical. Vol. 15. 1976.

[10] Favoretto, V.; Viera, P.; Sampaio, A.A.M.; Oliveira, M.D.S.; Malheiros, E.B. and Vieira, P. de Figueiredo. Effect of zeranol on the performance of guzera steers grazing on guinea grass alone or on grass/legume. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 25:3, 427-434; 17 1990.

[11] Ferreira, J.J.; Selgado, J.G.F. and Miranda de C.S.. Effects of zeranol on the performance of feedlot steers. Revista Dea Sociedade Brasileira de Zootecnia, 18: 4, 334-339; 14 1989.

[12] FONAIAP. Engorde. Memoria Venezuela. 136 p. 1977.

[13] FONAIAP. Bovinos de carne. Informe Anual. Maracaibo, Venezuela. P. 81-82. 1978.

[14] Ford, J.J and Gregory, K.E. Effects of late castration and zeranol on feedlot performance and carcass characteristics of bovine J. Anim. Sci. 57: 286-291. 1983.

[15] Frandson, R.D. Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. 4ta. Edición, Interamericana. MacGraw Hill, 527 pág. 1986.

[16] Frisch, J.E., R.A. Hunter. Interaction of compudose 200 and resistance to parasites on growth of steers of two cattle Breeds. J. of Agricultural Science. 115: 2, 259-264; 6 1990.

[17] Goetsch, A.L.; Murphy, G.E.; Grant, E.W.; Forster, L.A.; Galloway, D.L.; West, C.P. and Johnson, Z.B. Effects of animal of animal and supplement characteristics on average Daily Gain of Grazing beef Cattle. J. of Ani. Sci. 69: 2, 433-442, 2 1991.

[18] Griffiths, T.W. Effects of trenbolone acetate and resor cyclic acid lactone on protein metabolism and growth in steers anim. Prod. 34: 309-314. 1982.

[19] Hunt, D.W.; Henricks, D.M.; Skelley, G.C. and Grimes, L.W. Use of trenbolone acetate and β -estradiol in intact

- and castrate male cattle: Effects on growth, serum hormones, and carcass characteristics. *J. of Ani. Sci.* 69: 6, 245-246; 30 1991.
- [20] Lastra, M.E., Trevino, G.R. y Pérez, C. de la Paz. Efecto del implante subcutáneo de la lactona del ácido resarcílico sobre el desarrollo de novillos en finalización. *Tec. Pec. Mex.* 36: 48. 1980.
- [21] Lee, C.V.; Henricks, D.M.; Skelley, G.C. and Grimes, L.W. Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trenbolone acetate and β -estradiol. *J. Ani. Sci.* 68: 9, 2682-2689. 29. 1990.
- [22] Llewelyn, D.; Copland, R.S. and Plastos, A.W. The effects of zeranol (ralgro), albendazole (valbazen), and copper treatment on growth rate and faecal egg counts of weaner steers grazing winter oast. *proceedings of the Australian Society of animal. Production in Australia.* 15, 709; 3. 1984.
- [23] Newland, H.W.; T.B. Turner. Effects of growth implants and dietary energy levels on feedlot performance of young bulls. *Applied agricultural research.* 4:2, 76-80; 21. 1989.
- [24] Ortega J. Un anabólico en la ceba de novillos. Tesis de grado. Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manizales Colombia. 1972.
- [25] Peters, A.R. and Read, D.J. Effect of trenbolone and hexoestrol on plasma hormone and metabolic concentrations in steers. *Anim. Prod.* 34; 395. Abstract. 1982.
- [26] Pineda S., Guillermo. Implantes en bovinos mestizos. Experimentos I y II. Tesis de master. Facultad de Agronomía. L.U.Z. Maracaibo, Venezuela. 1982.
- [27] Plasse, D. y Salon, R. Ganadería de carne en Venezuela. 2da. Edición. Caracas, Venezuela. p. 523. 1979.
- [28] Preston, T.R.; McDeamid, A.; Aitken, J.N.; Mcleod, N.A. and Philip, E.B. The effect of castration on growth, feed conversion and carcass quality of freston male cattle given all-concentrate diets. *Revista cubana de Ciencias Agrícolas.* 2: 183. 1968.
- [29] Preston, T.R. y Willis, T.B. Producción intensiva de carne, 1er. Ed. Ediciones Diana, México. 736 pp. 1975.
- [30] Roche, J.F. El uso de hormonas esteroides naturales y xenobióticos in: E. Meissoner (Ed.) *Anabolics in animal productions.* Proc. Sym. Oie. París, Francia. pp 121-128. 1983.
- [31] S.A.S. Institute Inc. Guía introductoria al S.A.S. Edición Revisada 1988.
- [32] Sharp, G. and Dyer, I.U. Metabolic response to zeranol implants. *J. Ani. Sci. Abstracts.* 47: 1040. 1982.
- [33] Soto, F.G. y Terry, M.K. Implantes anabólicos de mayor uso en el ganado bovino agricultura de Las Américas. p. 14-18. 1982.
- [34] Trenkle, A. Plasma levels of growth hormone, insulin and plasma protein bound iodine in finishing cattle. *J. Anim. Sci.* 31: 389-393. 1970.
- [35] Willemart, J. P. and Bouffault, J.C. Anabolics and beef cattle I. Steers at posture. *Bulletin de-1. Academie-Veterinaire de France.* 59: 1, 57-62. 1984.
- [36] Wilson, L. L. and Burdette, L.A. Effects of various implants of beef gains. *J. Anim. Sci.* 37: 372. 1973.