

USO DE AGENTES ANABOLIZANTES SOLOS O COMBINADOS SOBRE EL CRECIMIENTO DE NOVILLOS A PASTOREO

Use of Anabolic Agents Alone or in Combination on Growth in Grazing Steers

Oneida E. Morón-Fuenmayor¹, Silvana Pietrosevoli¹, José A. Aranguren² y Alonso Fossi³

¹Facultad de Agronomía, Apartado 15205. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, Apartado 15252. Universidad del Zulia.

³Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela

RESUMEN

40 novillos mestizos Brahman x Pardo Suizo con un peso inicial promedio de 284,19 ± 35,03 kg y 17 meses de edad promedio, fueron utilizados para evaluar el crecimiento y las características en pie bajo condiciones de pastoreo con suplementación. Los tratamientos fueron: T1 = Control; T2 = Zeranól; T3 = ATB + 17 β-estradiol y T4 = Zeranól y ATB + 17 β-estradiol. El ensayo tuvo una duración de 237 d. Se realizó un análisis de varianza-covarianza por el procedimiento de GLM para las variables Ganancia Diaria de Peso (GDP); Circunferencia Torácica (CT); Condición Muscular (CM) y Tipo Corporal (TC). Se utilizó como covariable el peso final. Los resultados obtenidos indicaron que T2, T3 y T4 difirieron de T1 (P < 0,001) para las características GDP, (0,964; 0,954; 0,959 vs 0,774 kg) y CM, (con potencial vs ligero potencial). Ocho animales tardaron 83 días más para ser sacrificados. Económicamente, las ganancias obtenidas en T2, T3 y T4 superaron (21,41; 18,58 y 14,61%) a T1. TC no difirió (P > 0,05) entre tratamientos. En conclusión el uso de implantes anabólicos tienen un efecto positivo sobre los novillos en fase de finalización bajo condiciones de pastoreo con suplementación.

Palabras clave: Agentes anabólicos, novillos, crecimiento.

ABSTRACT

40 young steers crossbreed Brahman x Brown Swiss with a initial liveweight average of 284.19 ± 35.03 kg and 17 mo. of age average, they were used in order to evaluate the growth and the live characteristics under conditions of grazing. The treatments were: T1= Control; T2= Zeranól implanted; T3= ATB + 17 β-estradiol implanted and T4= Zeranól plus ATB+17 β-estradiol implanted. The trial lasted 237 d. Analysis of varianza

covarianza was performed using GLM procedure to evaluate daily gain (DG); thoracic circumference (TC); frame size and body type. The final weight was used as covariable. The results indicated that T2, T3 T4 differed of T1 (P < 0.001) for the DG, (0,964; 0,954; 0,959 vs 0,774 kg) and CM, (with potential vs slight potential). Eight animals took 83 days more to be slaughter. Economically, the gains obtained in T2, T3 T4 had higher values (21,41; 18,58; 14.61%) than T1. Frame size did not differed (P > 0.05) between treatments. In conclusion, anabolics implants have a positive influence on grazing steers with feed supplements in the finishing stage.

Key words: Anabolics agents, steers, growth.

INTRODUCCIÓN

La población mundial, en constante crecimiento, reclama un aumento sostenido de la producción de alimentos que satisfaga sus necesidades nutricionales y más específicamente de proteína animal; sin embargo la marcada incapacidad de los países del mundo de satisfacer esta demanda y suministrar a sus pueblos proteína de alto valor biológico, se hace cada vez más evidente debido a la insuficiencia de estos productos en muchos mercados mundiales. Según un informe emanado de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO [23], se estima que para el año 2000, la tasa de crecimiento demográfico será de 2,01 por ciento anual y que unos 19 países no estarán en capacidad real de alimentar a su población.

En Venezuela, actualmente, la producción de carnes pareciera exceder la demanda nacional, este fenómeno es el efecto de una baja considerable en el consumo de carnes como consecuencia del poder adquisitivo del consumidor; no obstante, esta situación tenderá a normalizarse en la medida en que la inflación se estabilice ya que el consumidor venezolano tiene especial preferencia por la carne bovina. Por otro

lado, en condiciones normales, la producción de carne en Venezuela es deficitaria, y esto ha llevado a los gobiernos, a partir de la década de los cuarenta, a importar carne para satisfacer la demanda nacional provocando fugas de divisas, que pueden evitarse optimizando la productividad y rentabilidad de la ganadería [7].

La búsqueda de técnicas de manejo que logren incrementar la producción y productividad del ganado destinados a la alimentación humana como fuente de proteína de alto valor biológico; pueden en gran medida, hacer frente al déficit mundial de proteína animal y evitar la necesidad tradicional de importar carne.

La regulación hormonal del crecimiento (crecimiento definido como alargamiento del esqueleto y acumulación de proteína en el músculo esquelético) es extremadamente complejo, ya que, incluye diferentes hormonas, disponibilidad de nutrientes e interacción múltiple entre el sistema endocrino, los factores genéticos y ambientales [6].

En los últimos años el uso de compuestos anabolizantes se han venido utilizando como una técnica de manejo para incrementar la tasa de crecimiento y mejorar la eficiencia alimenticia del bovino destinado a la producción de carne. Este incremento se debe a cambios hormonales y, a la síntesis proteica del músculo esquelético [4,11].

La castración es una práctica que está bastante generalizada en las ganaderías del trópico americano, sobre todo en la de doble propósito con la finalidad de controlar el manejo (docilidad del animal) y dirigir la genética del rebaño (evitando preñeces indeseables) [13].

El tipo corporal y la condición muscular son los mejores índices que posee el productor para predecir el desenvolvimiento del animal en pie al ser llevado al sacrificio, pues el fin principal de la producción de carne es la obtención de un animal bien conformado. A partir de 1994, se inicia en Venezuela una nueva clasificación de ganado en pie, fundamentándose en la condición muscular y en el tipo corporal [20].

Por lo antes expuesto se plantea determinar el efecto de los agentes anabolizantes solos o combinados sobre crecimiento, circunferencia torácica y características en pie de novillos bajo condiciones de pastoreo con suplementación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la hacienda "Santa Rosalía", propiedad de GANZUCA; ubicada en el estado Zulia, municipio Urdaneta, km 57 de la carretera Maracaibo-La Villa. Se sitúa al este del lago de Maracaibo a 72° 06' 17" de longitud oeste y a 10° 27' 20" de latitud norte [21]. La precipitación promedio anual en la zona es de 723,8 mm. La temperatura media anual es de 28,9°C. La evaporación, según datos de la misma estación (1969-1974) es alta, con un promedio anual

de 2322,4 mm (Estación "Villa del Rosario" Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR. 1971-1984) [5].

Para el ensayo se seleccionaron 40 novillos mestizos con predominancia Brahman Rojo, nacidos y criados en fincas distintas, destetados a los diez meses de edad, manejados bajo las mismas condiciones sanitarias y de alimentación. Fueron asignados al azar a cada uno de los tratamientos en función al peso, luego de ser identificados numéricamente con hierro caliente. El peso promedio del lote en ayuno al inicio del ensayo fue de 284,87 kg. Durante el ensayo murieron dos novillos por mordedura de serpiente.

Los anabólicos usados en el ensayo fueron el Zeranol y el Acetato de trembolona + 17 β -estradiol (ATB+17 β -estradiol), aplicados según las recomendaciones del fabricante.

El Zeranol conocido comercialmente como Ralgro[®] se aplicó al inicio del ensayo según las recomendaciones del fabricante, 36 mg/dosis/animal por vía subcutánea a 3 cm de la base de la oreja en el cojinete adiposo. Se reimplantó a los 60 días.

El Acetato de Trembolona (ATB) + 17 β -estradiol, conocido en el mercado como Revalor[®] fue implantado subcutáneamente en la cara postero exterior de la oreja al inicio del ensayo y se reimplantó a los 120 días.

Los animales permanecieron en 4 potreros de pasto Guinea (*Panicum máximum*), de aproximadamente 12 ha c/u, los cuales tuvieron un periodo de ocupación de 15 días y uno de descanso de 45 días. Todos los potreros se fertilizaban con nitrógeno una vez al año entre los meses de Septiembre a Octubre a razón de 100 kg de urea/ha y el control de malezas se realizaba con Tordón 212 y macheteo.

A los novillos se les suministraba a diario en los potreros sales minerales, agua, suero lácteo (en 4 comederos de 600 lts c/u) y yacija *ad libitum*. Durante el verano, se preparaba una mezcla con aproximadamente 400 kg de yacija; 15 kg de harina de trigo y melaza como saborizante. En la TABLA I se presenta el análisis bromatológico del pasto, suero y yacija, realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia.

Los novillos fueron desparasitados cada 6 meses contra hemoparásitos, parásitos gastrointestinales y vermes pulmonares, así mismo, se realizaron baños garrapaticidas y mosquicidas, en general se llevó el control sanitario de la finca.

Los pesajes se realizaron cada 30 días, previo ayuno de 12 horas en una romana marca Fairbanks Morse con capacidad de 5.000 kg y una precisión de 2 kg.

La evaluación en pie se realizó de acuerdo al nuevo sistema de clasificación y categorización del ganado bovino en pie [20] en forma subjetiva, por tipo corporal y condición muscular, al inicio del ensayo y antes de ser sacrificados. Las me-

TABLA I
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL FORRAJE Y LOS SUPLEMENTOS¹

Muestra	MS %	CEN %	PC %	EE %	FC %	ELN %	NDT %	FAD %	FND %	S.T. %	LIG. %
Guinea	49,7	10,0	9,2	2,43	32,0	46,3	70,8	34,9	67,4	-	3,39
Yacaja	88,2	20,7	25,0	1,7	16,1	36,4	62,2	-	-	-	-
Suero	-	-	0,7	0,03	-	-	-	-	-	5,36	-

¹ Los resultados están expresados en base seca.

MS = materia seca total. CEN = cenizas. PC = proteína cruda. EE = extracto etéreo (grasa). FC = fibra cruda. ELN = extracto libre de nitrógeno. NDT = nutrientes digestibles totales. FND = fibra neutro detergente. FAD = fibra ácido detergente. LIG = lignina. S.T. = Sólidos Totales.

TABLA II
MEDIAS CUADRÁTICAS ± DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA EL EFECTO DEL TRATAMIENTO
SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO

Variables	Tratamientos			
	Testigo n=10	Zeranol n= 9	ATB + 17 β-estradiol n= 9	Combinado ¹ n= 10
Peso inicial (kg)	278,4 ± 37,9	278,6 ± 31,5	287,8 ± 33,3	291,9 ± 37,5
Edad inicial, m	16,6 ± 3,4	17,6 ± 3,6	16,5 ± 2,8	17,35 ± 2,2
Edad final, m	26,1 ± 2,8	25,8 ± 4,2	24,4 ± 2,8	25,53 ± 2,0
Peso final 237 d. (kg)	462,4 ± 52,8	503,1 ± 34,7	515,3 ± 38,6	519,6 ± 44,5
Gandía, kg 237d	0,774 ± 0,1 ^a	0,964 ± 0,09 ^b	0,954 ± 0,1 ^b	0,959 ± 0,15 ^b
Gan. total, kg 237d	183 ± 26,47 ^a	228 ± 21,93 ^b	226 ± 22,9 ^b	227 ± 36,12 ^b

a, b = Letras distintas en la misma línea, existen diferencias significativas (P < 0,001). ¹ Combinado= Zeranol + ATB + 17 β-estradiol.

Las medidas de circunferencia torácica fueron tomadas cada 30 días, usando para ello una cinta torácica calibrada en centímetros.

El ensayo, en su fase de campo tuvo una duración de 237 días, tiempo en el cual treinta (30) de los animales, alcanzaron el punto final del ensayo que fue a los 500 kg de peso al sacrificio, aproximadamente. Los ocho (8) animales restantes tardaron 83 días más para lograr el peso al sacrificio.

Se realizó un análisis de varianza-covarianza simple utilizando como covariable el peso inicial. Las medias fueron comparadas por el Método de los Mínimos Cuadrados a través del paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS) [25].

La variable independiente fue el Tratamiento (implantes); las variables dependientes o variables respuestas fueron: la ganancia diaria de peso, ganancia total, circunferencia torácica, condición muscular y tipo corporal. Por no encontrarse distribuidas normalmente las variables condición muscular y tipo corporal, se procedió a realizar transformaciones por el procedimiento Univariate resultando el más viable la Raíz Cuadrada, SAS [25].

Los tratamientos asignados al azar fueron los siguientes:

- T1: Testigo.
- T2: Zeranol
- T3: ATB + 17 β-estradiol
- T4: Combinado (ATB + 17 β-estradiol + Zeranol)

El modelo aditivo lineal para el análisis de varianza-covarianza simple fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_0 (P_i - p_i)_k + E_{ij}$$

donde:

- μ = Media general
- T_i = Efecto del i-ésimo implante
- β_0 = Coeficiente de regresión lineal
- $(P_i - p_i)_j$ = k-ésima covariable peso inicial
- E_{ij} = Error experimental

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia diaria de peso

En la TABLA II, se presenta la comparación de medias para la ganancia diaria de peso según el tratamiento.

Al comparar los tratamientos para la variable ganancia diaria de peso, hubo diferencias altamente significativas (P < 0,001) entre tratamientos. Los animales tratados con Zeranol, ATB + 17 β-estradiol y el Combinado, ganaron entre 19 y 20% más peso que los novillos del grupo testigo. Estos resultados coinciden con los reportados por varios autores [2,

4, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 24, 26], quienes afirman que el uso de agentes anabólicos influye positivamente sobre la ganancia diaria de peso en novillos suplementados. Sin embargo, otros autores [1, 3, 18, 19, 22], no obtuvieron diferencias significativas al hacer uso o no, de implantes hormonales en la ceba de novillos en la fase final de crecimiento. Al comparar las ganancias diarias entre los grupos implantados, no se observaron diferencias significativas entre ellos. Es de hacer notar que ocho (8) animales tardaron 83 días más en llegar al peso al momento del sacrificio, de los cuales seis (6) eran del grupo testigo con un peso final promedio de 477,67 kg y una ganancia diaria promedio de 0,699 kg; un (1) implantado con Zeranol (484,00; 0,818 kg) y un (1) del tratamiento Combinado (458,00; 0,665 kg) para peso final y ganancia diaria de peso respectivamente.

Circunferencia torácica

La TABLA III muestra el efecto del tratamiento sobre la circunferencia torácica de novillos a pastoreo.

En la TABLA III se aprecia que, los tratamientos no afectaron la circunferencia torácica de novillos a pastoreo. Aun cuando no se detectaron diferencias significativas, hubo tendencias ($p < 0,08$) de incrementos (14, 12,5 y 13%) para la circunferencia torácica cuando los animales se implantaron con Zeranol, ATB + 17 β -estradiol o Combinado.

Características en pie

En la TABLA IV se presentan las medias para la condición muscular y el tipo corporal de novillos sometidos a diferentes tratamientos.

Se detectaron diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) para la condición muscular según el tratamiento. Los grupos tratados con Zeranol, ATB + 17 β -estradiol y el Combinado resultaron tener un mayor desarrollo muscular que el grupo testigo que presentó un ligero potencial de crecimiento al finalizar el ensayo.

Evaluación económica

En la TABLA V se presentan las comparaciones económicas entre tratamientos.

Los resultados demuestran que bajo estas condiciones de manejo se recomienda el uso de agentes anabolizantes, ya que, se observan incrementos entre el 14 y el 21% al hacer uso de agentes anabolizantes, con respecto al grupo testigo, debido precisamente al incremento en la ganancia diaria de peso de los grupos implantados que osciló entre el 19 y el 20 por ciento. Por otra parte, los ingresos diarios obtenidos al implantar un novillo con Zeranol superaron en un 3,5 % a los ingresos netos obtenidos al utilizar ATB + 17 β -estradiol.

TABLA III
MEDIAS CUADRÁTICAS \pm DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA EL EFECTO DEL TRATAMIENTO SOBRE LA CIRCUNFERENCIA TORÁCICA (CT) EN NOVILLOS

Variables	Tratamientos			
	Testigo n=10	Zeranol n=9	ATB + 17 β -estradiol n=9	Combinado ¹ n=10
CT Inicial (cm)	154,0 \pm 4,6	155,8 \pm 8,6	158,7 \pm 8,4	156,6 \pm 5,7
CT Final (cm)	180,3 \pm 6,1	185,5 \pm 4,0	186,7 \pm 8,3	185,6 \pm 5,9
Incremento (cm)	25,4 \pm 3,4	29,5 \pm 7,6	28,9 \pm 4,6	29,1 \pm 5,4

1 = Zeranol y ATB + 17 β -estradiol.

TABLA IV
EFECTO DEL TRATAMIENTO SOBRE LA CONDICIÓN MUSCULAR Y EL TIPO CORPORAL EN NOVILLOS A PASTOREO CON SUPLEMENTACIÓN

Variables	Tratamientos			
	Testigo n=10	Zeranol n=9	ATB + 17 β -estradiol n=9	Combinado ¹ n=10
Condición Muscular Inicial	Con ligero potencial	Con ligero potencial	Con ligero potencial	Con ligero potencial
Condición Muscular Final	Con ligero potencial ^a	Con gran potencial ^b	Con gran potencial ^b	Con gran potencial ^b
Tipo Corporal Inicial	Mediano-Pequeño	Mediano	Mediano-Pequeño	Mediano
Tipo Corporal Final	Mediano	Mediano	Mediano	Mediano

^{a,b} Letras distintas en una misma línea, existen diferencias altamente significativas ($P < 0,001$). ¹ Zeranol y ATB + 17 β -estradiol.

Condición muscular: 1= con gran potencial; 2= con potencial; 3= con ligero potencial; 4= con poco potencial.

Tipo corporal: 1= grande; 2= mediano; 3= pequeño.

TABLA V
EVALUACIÓN ECONÓMICA. USO DE AGENTES ANABÓLICOS EN NOVILLOS

Nº	Descripción	Tratamientos			
		Testigo n=10	Zeranol n=9	ATB + 17 β -est. n=9	Combinado ¹ n=10
1	Ganancia diaria, kg 237 d	0,774	0,964	0,954	0,959
2	Ingreso diario=1xPrecio novillo vivo	294,12	366,32	362,52	363,28
3	Costo del implante. Bs/día	0	13,18	18,99	32,17
4	Costo de la mano de obra x animal (Bs/día) ² . 2 obreros	15,05	15,05	15,05	15,05
5	Costo diario de alimentación Bs/día	62,5	62,5	62,5	62,5
6	Costos totales. Bs/día = (3+4+5)	77,55	90,73	96,54	109,67
7	Ganancia neta = (2-6)	216,57	275,59	265,98	253,61
8	Ganancia extra en Bs/día	-	59,02	49,41	36,94
9	Diferencia porcentual ³ (%)	-	21,41	18,58	14,61

¹ Zeranol y ATB + 17 β -estradiol. ² Sueldo rural para la fecha. = 1.562 Bs/día. Prestaciones sociales = 222 Bs/día. ³ % = (Tratamiento x 100) / testigo.
Costo de la mano de obra = (sueldo rural + prestaciones) (nº de obreros)

237 días

Costo del implante de Zeranol: 1.041 Bs/dosis x 3 dosis/trat. = 3.123 Bs/trat. Costo del ATB + 17 β -estradiol: 2.250 Bs/dosis x 2 dosis/trat. = 4.500 Bs/trat. Costo de alimentación: 62,50 Bs/día. no se toman en cuenta el costo del suero lácteo ni de los minerales. Precio en pie del Novillo para matadero: 380 Bs/kg.

CONCLUSIONES

El uso de agentes anabolizantes, provocan un incremento en la ganancia diaria de peso que oscila entre un 19 y el 20% en novillos a pastoreo con suplementación.

Al implantar con Zeranol se obtiene una ganancia de 9,58 Bs/animal/día. que equivalen 3,5% en los ingresos con respecto al uso de ATB + 17 β -estradiol.

El combinar anabolizantes, no influye en forma significativa ($P > 0,001$) sobre la ganancia diaria de peso en novillos bajo condiciones de pastoreo con suplementación y no se recomienda su aplicación desde el punto de vista económico.

El tipo corporal y la circunferencia torácica de los animales no se ven afectadas por el uso de agentes anabolizantes. Sin embargo, el uso del Zeranol, ATB + 17 β -estradiol o la Combinación de ambos, mejoran la Condición Muscular del animal en la fase de finalización.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implantar en forma simple y no combinada con Zeranol o ATB + 17 β -estradiol, con la finalidad de incrementar la ganancia diaria de peso en novillos suplementados durante la fase de finalización.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES), por el apoyo

financiero para la realización de este ensayo. A la Hacienda "Santa Rosalía", GANZUCA y a los Laboratorios Mallinckrodt Vet., S.A., Hoechst-Roussel, Vet.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALFANI, G.; PRATO, E. Efectos del uso del implante y de la castración en el acabado de novillos Mosaico Perijanero bajo condiciones de confinamiento. Universidad Rafael Urdaneta. Escuela de Zootecnia. (Tesis de Grado). Maracaibo: 73-96. 1986.
- [2] ANDERSON, P.T. Trembolone acetate as a growth promoting. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**. 13:7, 1179-1190. 1991.
- [3] AUVERT, D.; PÉREZ, L. Promotores del crecimiento y suplementación en bovinos de carne estabulados. Universidad Rafael Urdaneta. Escuela de Zootecnia. (Tesis de Grado). Maracaibo. 23-42. 1984.
- [4] BARTLE, S.J.; PRESTON, R.L.; SMITH, D.J. Dual implantation of feedlot steers with commercial estradiol and trembolone acetate implants. **Journal of Agriculture**. 3 (4): 403-407. 1990.
- [5] COMISIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS. COPLANARH. **Atlas Inventario Nacional de Tierras**. Región Lago de Maracaibo. 15 p. 1975.
- [6] DAVIS, S.L.; HOSSNER, K.L.; OHLSON, D.L. Endocrine regulations of growth in ruminants. In: J.F. Roche and O'Callaghan, D. Ed. **Manipulation of growth in farm animals**. Martinus Nijhoff, Boston, Mass. 151-183. 1984.

- [7] DE ARMAS, J. La Ganadería en Venezuela. **Ensayo Histórico**. Imprenta del Congreso de la República. Caracas. Venezuela. 388. 1974.
- [8] ENRIGHT, W.J.; QUIRKE, F.J.; GLUCKMAN, P.D.; BREIER, B.H.; KENNEDY, L.G.; HART, I.C.; ROCHE, J.F.; COERT, A.; ALLEN, P. Effects of long term administration of pituitary derived bovine growth in steers. **J. Anim. Science**. 68(8):2345-2356. 1990.
- [9] FAVORETO, V.; VIEIRA, P.; SAMPAIO, A. A. M.; OLIVEIRA, M. D. S.; MALHEIROS, E.B.; DE FIGEREDO VIEIRA, P.; DE OLIVEIRA, M.D.S. Efeito do Zeranol no desempenho empastagen sexclusivas e consorciadas de capim coloniao. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. 25(3): 427-434. 1990.
- [10] FERREIRA, J.J; SELGADO, J.G.F.; MIRANDA, C.S. DE. Efeito do zeranol no desempenho de novilhos confinados. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 18(4): 334-339. 1989.
- [11] FERRER D. A. Las Hormonas y El Engorde de Ganado. **Agricultura y Cría Venezolana**. Tomo 1. 56 - 57. 1973.
- [12] GOETSCH, A.L; MURPHY, G.E.; GRANT, E.W.; FOSTER, L.A.; WEST, C.P.; JOHNSON, Z.B. Effects of animal and supplement characteristic on average daily gain of grazing beef cattle. **J. Anim. Sci**. 69(2): 433-442. 1991.
- [13] HUERTA-LEIDENZ, N.O.; RIOS, F.G. La castración del bovino a diferentes estadios de crecimiento. I. Efecto sobre el comportamiento productivo. Una Revisión. **Rev. Fac. Agr. LUZ**. Vol. 10 (1): 87-115. 1993.
- [14] HUNT, D.; HENRICKS, D.M.; SKELLEY, G.C.; GRIMES, L.W. Use of trembolone acetate and estradiol in intact and castrate male cattle; effects on growth, serum hormones, and carcass characteristics. **J. Anim. Sci**. 69(6): 2452-2462. 1991.
- [15] LEE, C.Y.; HENRICKS, D.M.; SKELLEY, G.C.; GRIMES, L.W. Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trembolone acetate and estradiol. **J. Anim. Sci**. 68(9): 2682-2689. 1990.
- [16] LEMIEUX, P.G.; BYERS, F.M.; SCHELLING, G.T. Relationship of anabolic status and rate of growth to priorities for protein and fat deposition in steers. **J. Ani. Sci**. 68(6): 1702-1710. 1990.
- [17] LOWMAN, B.G.; LEWIS, M.L.; NEILSON, D.R.; SCOTT, N.A.; HUNTER, E.A. Complementary influences of exogenous hormone implantation, antibiotic Feed addition and supplementary undegradable dietary protein upon the growth, feed intake and carcass characteristics of finishing beef cattle. **Livestock Prod Sci**. 28(1): 37-52. 1991.
- [18] MADER, T.L. Effect of implant sequence and dose on feedlot cattle performance. **J. Anim. Sci**. 72(2): 277-282. 1994.
- [19] MADER, T.L.; DAHLQUIST, J.M.; SINDT, M.H.; STOCK, R.A.; KLOPFENSTEIN, T.J. Effect of sequential implanting with Synovex on steer and heifer performance. **J. Anim. Sci**. 72(5): 1095-1100. 1994.
- [20] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. **Gaceta Oficial de La República de Venezuela**. Año CXXI. Caracas, N° 4.737 Extraordinario. 12 p. 1994.
- [21] MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. MARNR. División de información ambiental, Departamento de hidrología y meteorología, Sección de procesamiento de datos, Estación Hacienda Altamira. Maracaibo. 1. 1977 - 1995.
- [22] MORÓN-FUENMAYOR, O.E.; O.ARAUJO-FEBRES; E. RINCÓN-URDANETA. Efecto del implante, de la castración y mestizaje en toretes mestizos comerciales bajo pastoreo con suplementacion. **Rev. Fac. Agr. LUZ**. Vol 9:49-62. 1992.
- [23] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. F.A.O. Avances en la producción de leche y carne en el trópico americano. **Perspectivas de la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano**. Santiago, Chile. 1-503. 1992.
- [24] RUBIO O., N. E.; MONTIEL, N.S. Efecto comparativo sobre la ganancia de peso de dos agentes anabólicos en mestizos *Bos indicus* enteros y castrados a pastoreo. **Rev. Cient. FCV-LUZ**. Vol IV (3): 131-138 1994.
- [25] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **SAS. User' Guide: Statistics**. S.A.S. (Release 6.03) Inc. Cary N.C. 125-136.1990.
- [26] THOMPSON, R.J. Growth responses of Brahman cross steers administered with monensine alone, or in combination with oestradiol 17 β . **Proceeding of Australian Society of Animal Production**. 21-26 th Augst. Vol. 17:561. 1990.