

EFFECTOS DEL ZERANOL Y TESTOSTERONA COMO PROMOTORES DEL CRECIMIENTO Y ENGORDE EN NOVILLAS EN PASTOREO ROTACIONAL

Por: Fernando Gutiérrez Correa (*)

Marlo González A. (**)

I. INTRODUCCION

El consumo promedio anual de carne vacuna por persona en Colombia llega a unos 25 kgr., lo cual se considera bastante bajo. La producción de carne es uno de los renglones agropecuarios que tiene mayores posibilidades debido a que en el trópico los pastos bien manejados tienen rápido crecimiento y permiten obtener una gran productividad por área.

La deficiencia en la producción parece deberse, entre otros factores, a que esta no se lleva a cabo en forma económica; lo cual sólo es posible mediante el adecuado aprovechamiento de las praderas y el engorde precoz de los animales.

Corresponde a la ganadería, en general, proporcionar uno de los mayores aportes a la economía del país, especialmente en el área de las exportaciones dentro de las cuales la carne de bovino debe ocupar uno de los primeros renglones.

El desarrollo de la producción de ganado vacuno en Colombia ha tenido una curva ascendente en los últimos años; pero éste crecimiento puede ser superior de acuerdo al potencial que tiene el país para esta industria, siempre y cuando se apliquen los mejores sistemas de explotación, en cuanto se refiere a la relación suelo-planta-animal, y técnicas especializadas para lograr que los animales obtengan una máxima eficiencia de los alimentos que consumen.

En la cría y alimentación de bovinos para carne el objetivo primordial del ganadero es aumentar la producción. Para que este incremento se traduzca en utilidades es necesario lograrlo con la mayor economía, reduciendo costos. Por esta razón se debe enfocar el problema, no en aumentar la cantidad de alimentos, sino en lograr que éste sea aprovechado al máximo.

El pastoreo en rotación, en Colombia, sería la técnica más apropiada, para el uso más eficiente de los forrajes de acuerdo a las características de las regiones donde se explota la ganadería. Hasta hace pocos años se lograba un aumento en la producción únicamente ajustando los diversos componentes en las dietas alimenticias. Luego se empezó a recurrir a los impulsadores de engorde, pero éstos se están usando en forma exclusiva para los novillos de ceba.

(*) Tesis de grado, presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira.

En la actualidad existen en el mercado productos que activan la acción anabólica en novillas, pero en Colombia no se han hecho investigaciones sobre este tema, puesto que parte de la población bovina hembra se dedica única y exclusivamente para la cría.

Por no tener las características apropiadas para la reproducción, un gran número de esta población de hembras se destina para producción de carne sin que hasta ahora se haya utilizado ningún impulsador para incrementar su producción.

Los objetivos de este trabajo se resumen en los siguientes puntos:

1. Estudiar métodos que estimulen el aumento de peso en novillas de ceba en pastoreo rotacional.
2. Comparar las respuestas de incremento de peso en novillas tratadas y no tratadas.
3. Observar las respuestas de un impulsador de peso hormonal y otro no hormonal.
4. Determinar las ventajas económicas de los tratamientos.
5. Observar generalidades del pastoreo rotacional con pasto bahía (*Paspalum notatum*, Fluegge) en una finca ganadera típica de la zona plana del norte del departamento del Cauca.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Generalidades.

Alba (1), dice que las diferencias en ceba y producción de carne con ganado hembra y macho están ligadas al hecho de que la hembra es más precoz; es decir, dá una conformación con anchura y buena cubierta de grasa a menor edad que el toro. El novillo está entre los dos extremos.

B. Testosterona.

Bogard (2), explica que es de conocimiento general que los toros crecen más rápidamente que las vaquillonas. Esto se debe a la influencia de la hormona sexual masculina llamada testosterona.

Debido a que los toros son de más rápido engorde, es lógico que en algunos de los primeros estudios sobre los efectos de las hormonas sexuales en bovinos tipo carne se utilizara testosterona.

Bogard (2), comenta que inyectando dosis de un miligramo por kilo de peso vivo, se presentó un marcado aumento de peso promedio diario (2,61 lb), durante el período de crecimiento, de 500 a 800 libras de peso vivo, en especial en las hembras.

Burris et al (3), comenta que la inmediata respuesta de las vaquillonas podía provenir de una respuesta de la pituitaria a la testosterona, que detiene la producción gonadotrófica debido a los estrógenos, pero no en novillos ya que éstos no la producen en la misma proporción que los toros. Ajustando estadísticamente el grado de ganancia se comprueba que aquellos animales que recibieron testosterona asimilaron mejor los alimentos. Es más, las inyecciones de testosterona no influyeron en la ingestión de alimento. La testosterona produjo un marcado efecto masculinizante en novillas y novillos, lo que se evidencia por el mayor porcentaje de lomo y de paleta.

Sears (9), muestra en sus archivos que 66 hembras implantadas con Synovex-H* ganaron 3.2 libras por día; fueron alimentadas por 83 días.

En 1967, 34 hembras se pesaron; 24 de ellas fueron implantadas y 10 no. En la alimentación durante 81 días, las hembras implantadas ganaron 20 libras más por cabeza en promedio que las que no fueron tratadas, las cuales ganaron cerca de 1/4 de libra por día. El grupo testigo aumentó un promedio de 3.78 libras por día.

Un grupo de hembras con un peso promedio de 771 libras, se alimentaron durante 88 días, todas fueron tratadas con Synovex-H. Estaban en estado de semiceba; ganaron 3.91 libras por día.

En febrero de 1968 se pesó un grupo de hembras y dieron un peso promedio de 727 libras, todas implantadas con Synovex-H; habían sido alimentadas por 87 días, y presentaron una ganancia diaria de 3,6 libras por día.

C. Zeranol.

Sharp y Dyer (12) anotan que el Zeranol es una lactona del ácido resorcilico, preparado sintéticamente del *Giberella Zeae*, un hongo del maíz. El Zeranol es un componente activo que actúa como promovedor del crecimiento en el ganado de carne, puesto que aumenta el porcentaje de ganancia diaria de peso y mejora la eficiencia alimenticia.

Kercher (6), nos dice que el "Ralgro" es el nombre patentado de un agente anabólico fabricado por la Comercial Solvents Corporation para la implantación de bovinos y ovinos. Este material fue inicialmente aislado del moho del maíz y también conocido con el nombre químico de Zeranol ó Zearalanol; una lactona del ácido resorcilico (RAL); éste estimula la deposición de las proteínas en los tejidos.

Zeranol no está químicamente relacionado con las hormonas sexuales usadas para estimular el crecimiento. Razón por la cual no presenta efectos colaterales durante el transcurso del incremento de peso, y mejora la eficiencia de los alimentos en forma similar a las hormonas sexuales.

* SYNOVEX-H*. Es el mismo producto Ganamax-H, usado en este trabajo. Su composición quí-

Sharp y Dyer (11), comentan los estudios de rastreo con Zeranol irradiado con tritium, para estudiar los cambios y la rata de excreción del Zeranol de las píldoras implantadas. Muestras de las heces, orina y plasma fueron tomadas a intervalos de 48 horas de las cinco novillas implantadas con 72 mgr. de Zeranol radiactivo. Muestras de tejidos de doce sitios diferentes fueron tomados de animales sacrificados con intervalos de 65 - 80 - 95 - 110 - 125 días después de la implantación.

El Zeranol fué liberado lentamente de las píldoras y fué rápidamente eliminado por el plasma. No se encontró ningún residuo en las mayorías de los tejidos comestibles en ninguno de los intervalos estudiados.

Henson (5), en sus informes nos muestra que en novillas alimentadas con forrajes, el porcentaje de ganancia diaria de novillas no tratadas fué de 2.57 lb., mientras que el promedio de ganancia diaria en las tratadas fué de 2.69 lb. Estos 0.15 lb. de diferencia representa un 5.1^o/o de respuesta a la droga. La conversión de comida fué mejorada en un 4.3^o/o.

Nelson y Perry (7), dicen que las novillas implantadas con 36 mgr. de RAL en forma subcutánea en la base de la oreja tuvieron una más rápida y considerable ganancia de peso que las del grupo testigo (0.49 vs 0.40 kgr/día) durante los 118 días en el tratamiento de invierno (ensilaje y concentrado), pero ésta diferencia no fué significativa entre las novillas tratadas.

La mitad de las novillas entre las tratadas y no tratadas, con un promedio de 299 kg., fueron seleccionadas para cría 196 días después de la implantación inicial. Sesenta días después las novillas fueron sometidas a exámenes de preñez. Ambos niveles de las tratadas con RAL expresaron una rata de concepción significativa de (30/35) para las tratadas con 36 mgr., y de (27/35) para las tratadas con 72 mgr., pero menor que el grupo testigo (34/34). Esto sugiere que el uso de Ralgro en los niveles usados para promover peso en las vacas seleccionadas para la cría puede perjudicar en algo la función reproductiva.

Perry et al (8), en novillas Hereford con un promedio de 200 kgr., las tratadas con Zeranol, con una dosis de 36 mg., mostraron un aumento mayor que las no implantadas; respuestas de aumento de peso fueron de 0.5 kgr., por día en condiciones de crecimiento y de 1 kgr., por día en condiciones de engorde. Los mejores aumentos de peso se registraron en los primeros períodos de alimentación con forraje, sugiriendo que tales implantes se agotan entre los 84 y 112 días.

Embry y Swan (4), en novillas implantadas con 36 mgr., de Zeranol obtuvieron 12.4 ^o/o de eficiencia alimenticia en comparación al grupo testigo que fué 8^o/o.

Sewel (10), anota que novillas en pastoreo, implantadas con Ralgro y Diethylbestrol fueron comparadas con un grupo de control no implantado. La dosis de las implantaciones fué de 36 mg., de RAL y 30 mg., de DES por cabeza. Un mínimo de 10 cabezas fué usado en cada grupo. Los animales implantados con RAL presentaron una ganancia diaria de 1.6 lb. Las tratadas con DES mostraron una ganancia diaria de 1.66 lb., mientras que las testigos tuvieron 1.41 lb., de ganancia diaria.

Los implantes de RAL incrementaron una ganancia total por cabeza de 20 lb., v DES incrementó 21.4 lb., en comparación con los testigos en un período de 120

Sewel (10), comenta que en una comparación de dosis en los implantes de 36 mgr., de RAL y 15 mgr., de DES presentaron una ganancia de 18 lb. y 20 lb. respectivamente; así que se puede deducir que 36 mgr., de RAL equivalen a 15 mgr., de DES en incremento de peso.

Kercher (6), dice que novillas implantadas con 12 mgr., de DES ganaron 5.5 lb., más que las testigos, mientras que las implantadas con RAL ganaron 16.7 lb., más que las testigos. Las implantadas con 36 mgr., de RAL presentaron una ganancia de 17.6 lb., más que las testigos en un período de 120 días. Ninguna de las implantadas mostraron efectos colaterales.

III. MATERIALES Y METODOS

A. Generalidades

El ensayo se realizó en la hacienda "San Vicente" localizada en el municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca.

Zona de topografía ligeramente pendiente, está localizada al pie de la Cordillera Central con una altitud de 1.000 m. sobre el nivel del mar y una temperatura promedio anual de 24°C. Tiene una precipitación media anual de 800 mm., repartida durante todo el año con excepción de los meses enero, febrero, en los cuales se presenta un marcado verano (estación seca).

Los suelos de la finca son de textura arcillosa con un nivel freático alto, ácidos y pobres en contenido de fósforo, potasio y calcio, además tienen alta cantidad de aluminio intercambiable y óxidos de hierro (Tabla I).

TABLA I.

Algunas Propiedades Químicas del Suelo *

pH	M.O.	P (ppm)	Al	Ca.	Mg.	K	Na.
	°/o						
5.4	6.6	4.8	2.5	0.9	0.30	0.2	0.08

Suelos cubiertos con pasto bahía o trenza (*Paspalum notatum*, Fluegge) en su totalidad, se observó la presencia de leguminosas nativas.

B. Manejo de los animales

En la finca se usa el sistema de pastoreo en rotación con una ocupación de 15

días y un período de descanso de 30. No se fertilizó ni se efectuaron riegos suplementarios. Se utilizaron tres potreros de 30 hectáreas cada uno. La capacidad de carga fué de 3,6 animales por hectárea, ya que habían otros animales ajenos al experimento.

Se utilizaron 30 novillas cebú-mestizas provenientes de la misma finca y cuyas edades estaban alrededor de los dos y medio años con un peso promedio de 360 kg. Se escogieron al azar observándose que éstas tuvieran un estado de salud aceptable y sin preñar.

Las novillas se desparasitaron y se vacunaron previamente contra carbón bacteridiano, septicemia hemorrágica y fiebre aftosa. La vacuna contra la fiebre aftosa se repitió a los cuatro meses. Los animales tuvieron libre acceso al agua y se les suministró sal mineralizada a voluntad. En la iniciación del ensayo se les inyectó un complejo vitamínico a base de vitaminas A, D y E. Durante el transcurso del experimento recibieron los tratamientos sanitarios necesarios.

Los animales se identificaron individualmente y se formaron tres grupos de 10 animales cada uno. Los pesos corporales promedio al iniciar el ensayo fueron: (Grupo I - 355,2 kgr., Grupo II - 368,6 kgr., y Grupo III - 359,5 kgr.).

Los productos Ralgro y Ganamax-H peletizados se aplicaron subcutáneamente en la base de la oreja mediante inyectores especiales.

Las dosis usadas son las que aconsejan las casas comerciales y aquellas que en los ensayos previos han dado mejor resultado. La distribución de los grupos en el experimento quedó así:

- Grupo I: 36 mgr. de Zeranol.
- Grupo II: 200 mgr. de Testosterona
20 mgr. de Benzoato de Estradiol
- Grupo III: Testigo (Sin Tratamiento).

El pesaje inicial se efectuó 20 días después de la implantación, período en el cual se cree que ocurre una completa adaptación de los animales a los diferentes implantes. Los pesajes posteriores se efectuaron a intervalos de 65 y 40 días y no se sometieron a una cuarentena previa. La duración del ensayo fué de 125 días y se realizó durante el primer semestre de 1973. Finalmente se hizo un análisis de varianza.

IV. RESULTADOS

En la iniciación del ensayo los pastos no se encontraban en óptimas condiciones, debido al verano que había en ese momento; se observó presencia de leguminosas nativas, pero no en abundancia.

El pastoreo en los potreros fué uniforme, los cuales mostraron una recuperación lenta, posiblemente por el verano.

En la Tabla II se muestran los incrementos de peso promedio diario para los períodos de: 20 a los 85 días (Grupo I-355 gr., Grupo II-260 gr., Grupo III-249 gr.), 85 a los 125 días (Grupo I-480 gr., Grupo II-590 gr., Grupo III-365 gr.) Y para el período completo de los 20 a los 125 días (Grupo I-402 gr., Grupo II-385 gr., Grupo III-293 gr.).

En la gráfica No. 1 se muestra el aumento de peso diario acumulado de cada uno de los tres grupos que componen el ensayo. Se puede observar claramente, en el promedio general de aumento de peso acumulado, el grupo que mejor reaccionó fué el tratado con Zeranól, luego los siguió el tratado con Testosterona y por último el Grupo Testigo.

Es necesario comentar que el último período de (85 a 125 días) el Grupo II reaccionó notablemente con un aumento diario superior al Grupo I y del Grupo III. Por el límite de tiempo determinado para el ensayo no se puede establecer si el aumento del Grupo II, de haberse mantenido así por un tiempo, hubiera logrado igualar el promedio de aumento diario general del Grupo I.

En la gráfica No. 2 se presentan los pesos promedios de los animales en cada grupo y se vé, claramente, el desarrollo general hasta concluir el ensayo.

Un análisis económico comparativo para los tres tratamientos se hace en la Tabla III.

En este análisis se tienen en cuenta únicamente los costos que varían entre los grupos del ensayo, ya que los demás costos son exáctamente iguales para todos los grupos.

El análisis estadístico nos dice que no hay respuesta significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$) y por lo tanto, se puede afirmar que, bajo las condiciones de este ensayo, los animales tratados (Grupos I y II), se comportaron en forma similar al grupo testigo (Grupo III).

Esto quiere decir que los incrementos que se observaron en los diferentes tratamientos pueden deberse no solo a los implantes sino también a otros factores no explicables por el ensayo y que influyeron directamente sobre los rendimientos.

En la Tabla III, se observa una diferencia de utilidades de \$142,25 para el Grupo I y de \$119,80 para el Grupo II en relación con el Grupo III.

V. DISCUSION

Como el análisis estadístico nos indica que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, entonces se debe enunciar una serie de hipótesis que nos conduzcan a lograr descubrir el porqué no hubo diferencia significativa en este experimento.

Debido a un fuerte verano que precedió a la iniciación y se prolongó durante gran parte del ensayo, se puede decir que el forraje que consumieron no era sufi-

TABLA II.

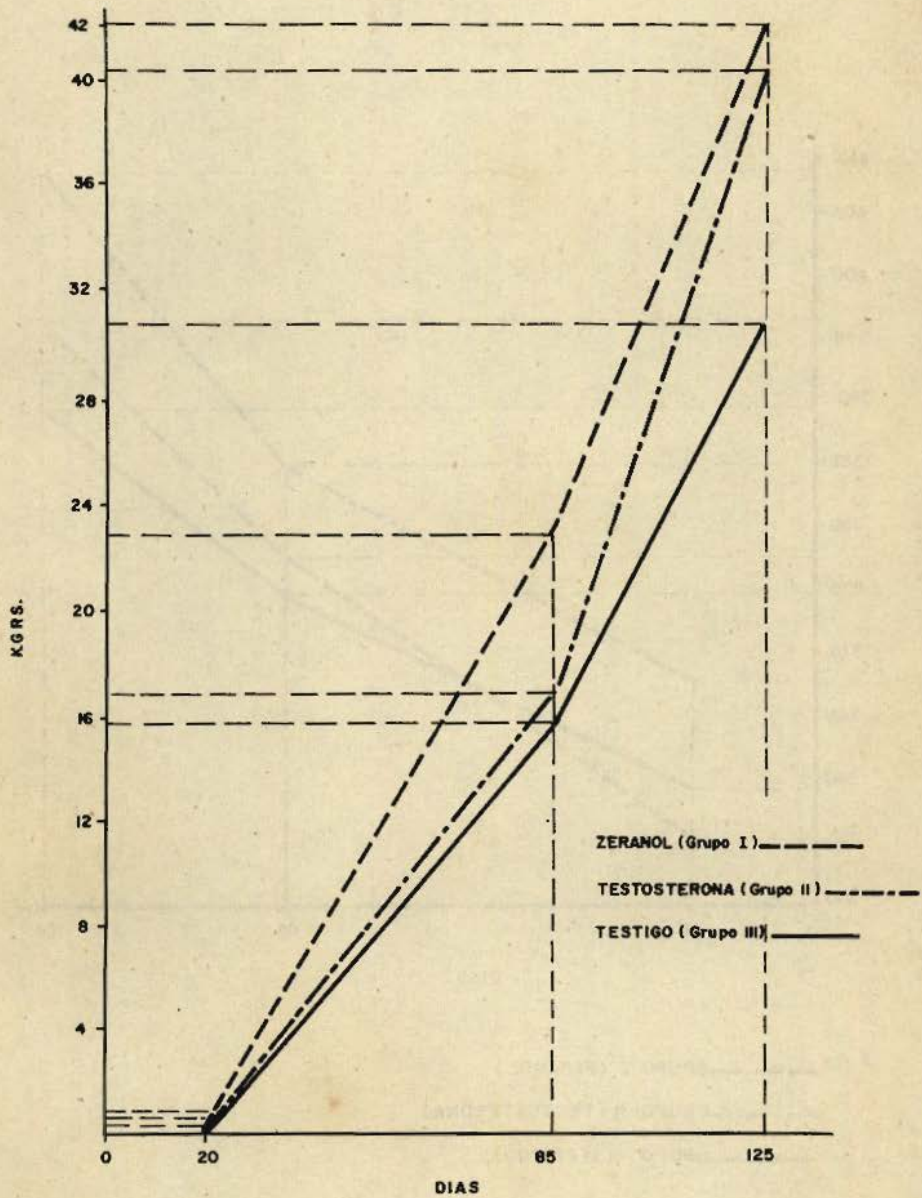
Resumen de las demostraciones comparativas con Zeranol y Testosterona

Tiempo de Implante.	No. de Animales	Peso total Kgr.	Peso prome- dio por ani- mal.	Aumento por lote Kgr.	Aumento prome- dio por animal. Kgr.	Aumento diario por Animal.	Diferencia a Testigos grms.	% Aumento diario respec- to al testigo.
0-20								
GRUPO I.	9	3,197	355,2					
GRUPO II.	10	3,686	368,6					
GRUPO III.	10	3,595	359,5					
20-85								
GRUPO I.	9	3,405	378,3	208	23,1	355	106	42,5
GRUPO II.	10	3,855	385,5	169	16,9	260	11	4,4
GRUPO III.	10	3,757	375,7	162	16,2	249		
85-125								
GRUPO I.	9	3,578	397,5	173	19,2	480	115	31,5
GRUPO II.	10	4,091	409,1	236	23,6	590	225	61,6
GRUPO III.	10	3,903	390,3	146	14,6	365		
20-125								
GRUPO I.	9	3,578	397,5	381	42,3	402	109	37,2
GRUPO II.	10	4,091	409,1	405	40,5	385	92	31,3
GRUPO III.	10	3,903	390,3	308	30,8	293		

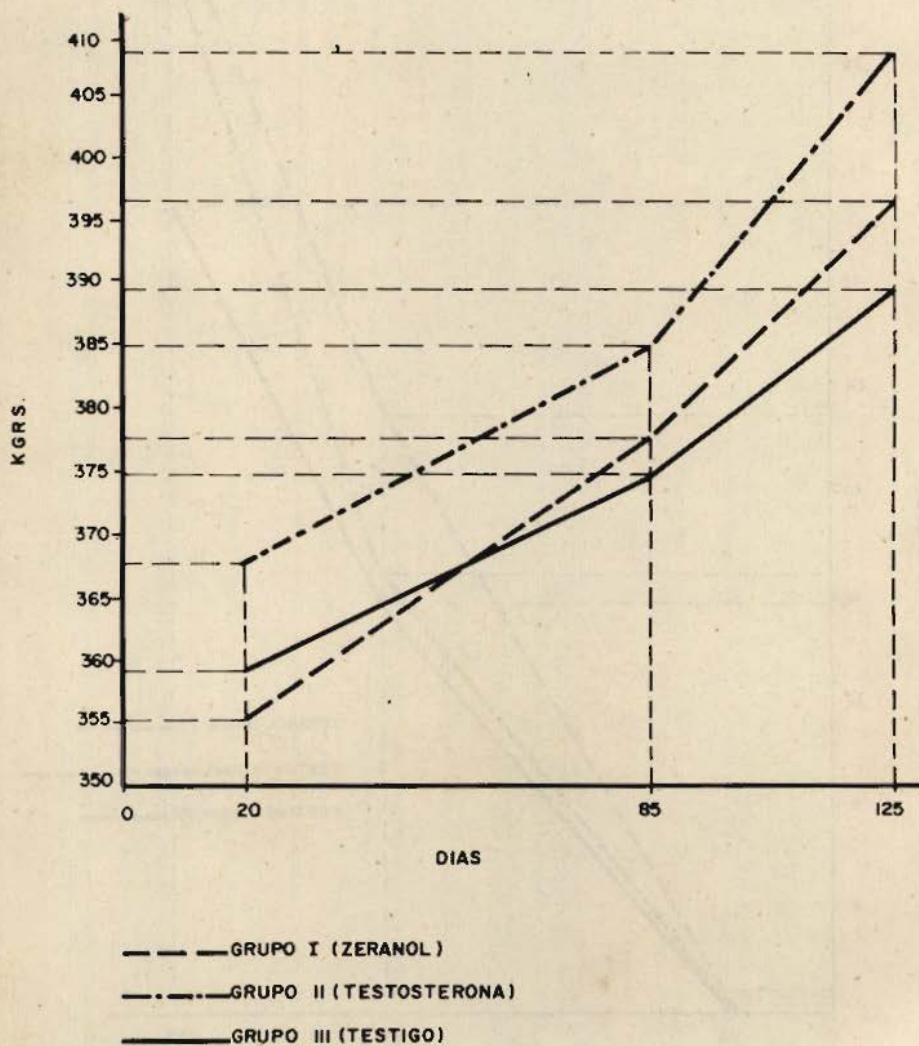
TABLA III.

Análisis económico comparativo entre los tratamientos.

Detalle	Grupo I (Zeranol)	Grupo II (Testosterona)	Grupo III (Testigo)
Número de animales	9	10	10
Aumento total (kgr.)	381	405	308
Aumento promedio total/ animal. (kgr.)	42,3	40,5	30,8
Costo del tratamiento/ animal.	\$ 18,75	\$ 16,00	—
Precio de la carne en pie/kgr.	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00
Valor del aumento promedio total por animal.	\$592,20	\$567,00	\$431,20
Utilidad por animal en 125 días.	\$573,45	\$551,00	\$431,20
Diferencia de utilidades compa- radas con el testigo.	\$142,25	\$119,80	—



GRAFICA Nº 1- AUMENTO PROMEDIO DIARIO ACUMULADO



GRAFICA Nº 2 - PESO PROMEDIO ACUMULADO

adicional influido por los tratamientos. Además el pastoreo estaba establecido con un período de ocupación muy largo lo cual ocasionó una recuperación lenta en los pastos.

En el período de tiempo que duró el ensayo (125 días), no se logró abarcar el ciclo completo de la época de lluvias, por lo tanto no pueden sacarse conclusiones generales para un período completo en la ceba comercial.

Posiblemente otra razón para no encontrar diferencia significativa en el experimento es que las diferencias son tan pequeñas entre los tratamientos que en el diseño no se alcanzan a detectar. También puede ser que debido a la variabilidad de los pesos iniciales dentro de cada grupo de una varianza muy alta, que puede interferir en el análisis estadístico.

En base a las consideraciones anteriores, el autor considera importante sugerir ensayos posteriores con un período en donde estén incluidas las épocas seca y de lluvia, y que los períodos de ocupación sean menores de 15 días y períodos de descanso más adecuado a la especie forrajera. (Voissin, 15).

VI. CONCLUSIONES

El efecto de los promotores de crecimiento, como los utilizados en este trabajo, es menor cuando los animales no disponen de los forrajes suficientes en calidad y cantidad.

Bajo las condiciones en que se efectuó este trabajo no es recomendable la utilización de promotores de crecimiento.

VII. RESUMEN

En la explotación ganadera "San Vicente", situada en el municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca, se llevó a cabo un ensayo con 30 novillas cebú-mestizas de dos años y medio destinadas a ceba en pastoreo rotacional de pasto bahía (*Paspalum notatum*).

Estas novillas se separaron en tres grupos y se trataron con 36 mgr., de Zernalol, (Grupo I); 200 mgr., de Testosterona y 20 mgr., de Benzoato de Estradiol, (Grupo II); y como testigo (Grupo III).

Los aumentos promedios de peso diario fueron los siguientes para un período de 125 días.

Grupo I (402,8 gr.); Grupo II (385,7 gr.); Grupo III (293,3 gr.).

El análisis estadístico nos indicó que los resultados obtenidos no detectaban

VIII. SUMMARY

In a cattle ranch located in the municipality of Santander de Quilichao, Cauca Department, Colombia, was carried out an experiment with 2 1/2 year old cross-bred zebu heifers.

Thirty heifers were separated in three groups and implanted with 36 mgr. of Zeranol (Group I), with 200 mgr. of Testosterone and 20 mgr. of Benzoate of estradiol (Group II) and Group III, not implanted. All the animals were grazing in rotational pasture of Bahía grass (*Paspalum notatum*).

The average daily weight gains for a 125 days period were as follows: Group I (402,8 gr.); Group II (385,7 gr.) and Group III (293,3 gr.).

The statistical analysis showed to significant difference ($P < 0,05$) among the treatments.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ALBA, J. DE. Alimentación de ganado en América Latina. Editorial Prensa Médica Mexicana, México. 1971.
2. BOGARD, R. Improvement of Livestock. Mac Millan. New York. 1959.
3. BURRIS, MARTIN J. Ralph BOGARD, A. W. OLIVER, A. O. MacKEY and J. E. OLD-FIELD. Ore. Agr. Sta. Technical Bulletin. 31. 1954.
4. EMBRY L. B. y SWAN, W. S., Feedlots Bulls, Steers and Heifers Treated with Various Growth Stimulating Compounds. South Dakota State University, A. S. Series 70-23. 1970.
5. HENSON. J. Zearalonol for Beef Cattle and Lambs. Animal Industries Research Conference Proceedings. 7-11. 1970.
6. KERCHER, C. J. "Ralgro Implants", Livestock Notes, University of Wyoming. Mayo 10. 1972.
7. L. A. NELSON, T. W. PERRY, M. STOB and D. A. HUBER. Effect of DES and RAL on Reproduction of Heifers, J. An. Sci. 35, 250 p. 1972.
8. T. W. PERRY, M. STOB, M. D. HUBER, and R. C. PETERSON. Effect of Subcutaneous Implantation of Resorcyclic Acid Lactone on Performance of Growing and Finishing Beef Cattle, J. An. Sci. 31, 789 p. 1970.
9. SEARS, R. Registros de aumentos de peso en ganado hembra de la Ganadería Ainsworth Feedyards. 1966-68.
10. SEWELL, H. RAL vs. DES. Implants for steers on Pasture. University of Missouri, Cooperative Ext. Serv., Beef Cattle Feeding Newsletter. 1972.
11. SHARP, G. D. y DYER, I. A. Zeranol Metabolism in Steers. J. An. Sci., 34-176 p. 1972.
12. SHARP, G. D. y DYER, I. A. Metabolic Responses to Zearalonol Implants. Proceedings Western Section. Soc. An. Sci. 21, 147-152 p. 1970.
13. SILVA, A. "Ceba de novillas en la Hacienda 'La Suiza' en pasto Pará". SQUIBB (Colombia). 1968.

14. VIERNO, R. International memos. SQUIBB. 3/V/67.
15. VOLSIN, A. Productividad de la hierba. Editorial Tecmos. Madrid. 499 p. 1967.