

215
24



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFFECTO DE TRES AGENTES ANABOLICOS SOBRE LA
GANANCIA DIARIA DE PESO EN BECERRAS HERE-
FORD BAJO SISTEMA DE SEMI-CONFINAMIENTO



T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Pablo Santacruz González

Asesores: M.V.Z. Armando Rivas García
M.V.Z. Carlos Cabello Córdova
M.V.Z. Jaime A. Navarro Hernández



México. D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE:

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODO.....	8
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	14
CUADROS.....	16
GRAFICAS.....	22
LITERATURA CITADA.....	24

RESUMEN:

SANTACRUZ GONZALEZ, PABLO. Efecto de Tres Agentes Anabólicos sobre la Ganancia Diaria de Peso en Becerras Hereford bajo Sistema de Semi-confinamiento. (Bajo la dirección de los M.V.Z. (s) Armando Rivas García, Luis Carlos Cabello Córdova y Jaime Alonso Navarro Hernández).

Con el fin de obtener información sobre el tipo y dosis del anabólico ideal para incrementar la ganancia diaria de peso (GDP) en hembras Hereford de 10 meses de edad bajo sistema de semi-confinamiento en clima árido (Bwh), se introdujeron 80 vaquillas de estas características con un peso promedio de 130 kilogramos, a una pradera de "rye grass" en el Rancho Abel, localizado en el km 33 de la carretera Cd. Jiménez - Colonia Bufalo, Municipio de Valle de Allende en el estado de Chihuahua (27° latitud norte y 105° al oeste de meridiano de Greenwich). Las becerras fueron divididas en cuatro grupos de estudio, con veinte observaciones cada uno, de la siguiente manera: El grupo UNO se implantó con una combinación anabólica de 140 mg de acetato de trembolona (ATD) + 28 mg de 17 B estradiol (E); el grupo DOS se implantó con 200 mg de acetato de trembolona + 20 mg de 17 B estradiol; el grupo TRES con 36 mg de zeranol (Lactona del ácido resorcílico), y el grupo CUATRO no se implantó, por lo que funcionó como grupo control. Los cuatro grupos se sometieron a prueba durante 90 días divididos en tres períodos de estudio (0-30 días, 30-60 días, 60-90 días), para registrar las variaciones de peso en forma individual y en grupo, para de esta manera obtener la GDP en cada período. Durante los dos primeros períodos no se registró diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) en la GDP entre los cuatro grupos, esto se debe probablemente a lo que menciona Little, que sugiere que el ATB + E tienen un efecto mínimo sobre vaquillas entre los 102 y 180 kg y a lo que menciona Brown el cual obtiene resultados similares utilizando zeranol. Sin embargo, en el tercer período el grupo dos presentó una GDP significativamente menor ($P < 0.05$) a los grupos restantes, los que a su vez no presentaron diferencia en cuanto a la GDP, entre sí ($P < 0.05$).

INTRODUCCION:

En la actualidad, el sector agropecuario en México atraviesa por un mal momento lo cual repercute en una baja disponibilidad de proteína de origen animal. Esto se debe entre otros factores a la falta de tecnificación en las explotaciones agropecuarias, lo que resulta en una baja productividad de estas empresas (9). Es importante buscar alternativas que permitan aumentar la producción de proteína de origen animal (6, 22). Una de ellas es aumentar la producción de carne de res con los recursos que cuenta el país. Para lograr esto, existen dos opciones, aumentar el número de unidades animal, o bien, elevar la productividad de los animales existentes; siendo esta última la más viable ya que implica un menor costo y tiempo (9, 22).

Para aumentar la productividad del ganado bovino especializado en producción de carne existen diferentes alternativas. Actualmente una de las más prácticas y económicas es el uso de sustancias químicas que promueven el crecimiento. Estas sustancias favorecen el desarrollo del animal ya sea cambiando la microflora del tracto gastrointestinal, como los antibióticos y quimioterapéuticos; cambiando los patrones de fermentación, como los ionóforos o bien; alterando el metabolismo, como los agentes anabólicos (21, 25).

A partir de la década de los cincuenta se han utilizado anabólicos en el ganado bovino con el fin de obtener una

mayor ganancia de peso y mejorar la conversión alimenticia, así como el peso y contenido de grasa de la canal (15, 28).

Un anabólico es una sustancia capaz de mejorar el equilibrio de nitrógeno aumentando la acumulación de proteína en los animales (6). Esto se logra mediante un aumento en la captación de nitrógeno, disminuyendo la cantidad de nitrógeno excretado por la orina y disminuyendo los niveles de nitrógeno en sangre. La disminución de nitrógeno excretado por orina es atribuible a una disminución en el catabolismo protéico (5, 7, 8, 10, 11, 19, 24). Otra vía por la cual se logra el efecto anabólico es aumentando la concentración de algunas hormonas circulantes tales como la insulina y la hormona del crecimiento (6, 7, 8, 10, 11, 13). Los anabólicos se clasifican con respecto a (21, 25):

Su actividad hormonal:

Estrogénica: estradiol

 zeranol

Androgénica: testosterona

 acetato de trembolona

Progestágena: progesterona

Su origen:

Naturales: estradiol

 progesterona

 testosterona

Artificiales: zeranol

 acetato de trembolona

Su estructura química:

Esteroides: hormonas naturales
acetato de trembolona

No esteroides: dietilestilbestrol
hexoestrol
zeranol

Hoy en día existen diversos productos anabólicos disponibles comercialmente en forma de implantes de liberación controlada. Estos implantes contienen uno o más agentes anabólicos en dosis diferentes. Esto se debe a que son numerosos los factores que influyen en la respuesta de los animales a los agentes anabólicos. Algunos de los factores que determinan la respuesta de un animal a los anabólicos son:

- raza
- sexo
- edad
- tipo de alimentación
- etapa de producción
- estado fisiológico
- medio ambiente (9, 16, 20)

A partir de 1969, un anabólico frecuentemente utilizado en becerros, vaquillas, novillos y toreros es la lactona del ácido resorcilico (zeranol). La dosis comercial de zeranol es de 36 mg para un período de 90 a 120 días para animales de cualquier edad o sexo, siempre y cuando no sean destinados a la reproducción (6). De acuerdo con los

trabajos realizados con este anabólico, los animales tratados con zeranol son en promedio 10 a 15 % más eficientes en cuanto a ganancia diaria de peso (GDP) y de 6 a 7 % más eficientes en la conversión alimenticia (CA) con respecto a los controles (1, 11, 12, 23, 26, 27). Es necesario hacer énfasis en el tipo de alimentación de un animal al momento de evaluar un anabólico ya que es un factor determinante en la respuesta del animal a esa substancia (9).

Apartir de 1974 se ha demostrado la efectividad de una combinación hormonal esteroidal, que empezó a utilizarse en forma comercial en 1978. Este producto está compuesto de acetato de trembolona (ATB) + 17 β estradiol (E) (10, 14). En diversos estudios realizados en ganado bovino tratados con esta combinación anabólica, se ha obtenido en la mayoría de los casos una mayor GDP y CA con respecto a los controles. En vaquillas y becerras de diferentes razas, pesos y edades se han encontrado resultados variables (2, 7, 9, 15, 16, 17, 26). Hendrix menciona que con el uso de ATB la GDP se aumenta en un 21 % y la CA es 4.9 % más eficiente que en los controles (15). Gran parte de los estudios indican que la GDP es ligeramente superior a la obtenida mediante el uso de otros agentes anabólicos existentes en forma comercial (16, 18, 26). VanderWal y colaboradores no obtuvieron diferencia significativa en la GDP entre becerros implantados con 40 mg de ATB y los controles, sin embargo, los becerros retuvieron un 47 % más de nitrógeno al ser

implantados con 140 mg de ATB + 20 mg de E. En otra prueba con la misma combinación becerros de 40 a 170 kg de peso ganaron 6.1 kg más que otros becerros implantados con otros agentes anabólicos en un período de 4 a 5 semanas, así mismo observó que al administrarse ATB + E a mayor edad, la respuesta era mayor y en menor tiempo. (26). Sin embargo aún se necesita de investigación de campo para determinar la efectividad de esta combinación anabólica (8, 9, 15, 18, 25).

Se ha encontrado que con el uso de ATB la GDP en novillos esta relacionada en forma directa a la dosis de ATB combinada con un agente estrogénico como el 17 β estradiol (2, 7, 14).

De lo anteriormente mencionado se desprenden las hipótesis del presente trabajo.

HIPOTESIS:

1.- Las hembras de la raza Hereford de 10 meses de edad implantadas con 200 mg acetato de trembolona + 20 mg 17 β estradiol* obtendrán una mayor ganancia diaria de peso que las implantadas con 140 mg acetato de trembolona + 28 mg 17 β estradiol.

2.- Las hembras Hereford de 10 meses de edad implantadas con la combinación acetato de trembolona + 17 B estradiol tendrán una mayor ganancia diaria de peso que las becerras implantadas con lactona del ácido resorcilico y que los controles.

* Producto no disponible comercialmente.

OBJETIVO:

El objetivo de este trabajo es:

- 1.- Obtener información que contribuya a dilucidar el tipo y dosis del mejor anabólico para incrementar la ganancia diaria de peso en hembras Hereford de 10 meses de edad durante 90 días bajo un sistema de semi-confinamiento en clima árido (Bwh).

MATERIAL Y METODO:

El presente trabajo se realizó en el Rancho Abel, propiedad de Dr. Rafael Beckmann Baca, localizado en el km 33 de la carretera Cd. Jiménez - Colonia Bufalo, Municipio de Valle de Allende en el estado de Chihuahua (27° latitud norte y 105° al oeste del Meridiano de Greenwich).

El clima predominante en esta región es muy seco, semicálido con lluvias en verano (Bwh); con temperatura media anual de 18° a 20° C. La precipitación media anual es de 250 a 300 mm. La época seca es de 7-8 meses (octubre a mayo) y el período libre de heladas es de 255 días. La altura sobre nivel de mar es de 1400 m (4).

El rancho cuenta con una pradera de riego de 15-00-00 ha en las que se sembraron 100 kg de Rye Grass (var. oregon) (ver Cuadro 1) por hectárea, fertilizando con fosfato de amonio al momento de la siembra y posteriormente se fertilizó con 100 kg de urea cada 60 días al regar. Las 15 ha de pradera se dividieron en 6 lotes de 2-50-00 ha cada uno.

Se introdujeron a la pradera 80 becerras Hereford de aproximadamente 10 meses de edad y 130 kg de peso promedio, la pradera fue compartida con otros 200 animales que no fueron estudiados. Las becerras evaluadas provenían de pastizales nativos y al entrar a la pradera fueron vacunadas contra edema maligno, carbón sintomático y pasteurelisis neumónica, desparasitadas utilizando ivermectina, vitaminadas con vitaminas A, D y E y bañadas utilizando un

compuesto órgano fosforado. Estos animales tuvieron una permanencia de 90 días en la pradera.

Las becerras se dividieron en 4 grupos de 20 animales cada uno, que fueron formados al azar al introducirse por la manga de manejo y se les asignó el tratamiento de la siguiente manera:

GRUPO 1.- 140 mg acetato de trembolona + 28 mg 17 β estradiol*.

GRUPO 2.- 200 mg acetato de trembolona + 20 mg 17 β estradiol**.

GRUPO 3.- 36 mg zeranol***

GRUPO 4.- Control

De tal manera que cada grupo quedó integrado con 20 observaciones. Estos tratamientos fueron aplicados subcutáneamente en la oreja izquierda mediante implantes de liberación controlada siguiendo las instrucciones del fabricante. Todas la becerras fueron aretadas en la oreja derecha para facilitar su identificación.

Una vez implantadas e identificadas las becerras fueron pesadas individualmente, y posteriormente se repitieron los pesajes a los 30, 60 y 90 días de iniciada la prueba para registrar las variaciones de peso. Dividiéndose así en tres periodos la prueba (0-30 días: primer período, 30-60 días: segundo período y 60-90 días: tercer período).

* Implemax, Laboratorios Roussel

** Laboratorios Roussel

*** Ralgro, IMC de México, S.A.

El manejo de la pradera se llevó a cabo de la siguiente manera: las becerras se introdujeron al lote número 1 donde pastaron durante 12 días consecutivos. Posteriormente se pasaron al lote número 2 donde pastaron otros 12 días y así sucesivamente hasta llegar al lote número 6, una vez transcurridos los 12 días aquí se pasaron nuevamente al lote número 1 completándose así una rotación con duración de 60 días. Se continuó este patrón durante los 90 días.

Durante toda la prueba los animales se sometieron al siguiente régimen diario: por la mañana se introducían a la pradera por 2 hs (9-11 a.m.) y durante otras 2 hs por la tarde (3-5 p.m.), en el período que permanecían fuera de la pradera se ubicaron en un área de 45-00-00 ha con una represa donde disponían de agua durante todo el día, además de comederos donde se suplementaron con un alimento concentrado compuesto de (ver cuadro II):

- Sorgo	44	%
- Gallinaza	37	%
- Melaza	8.4	%
- Urea	2	%
- Sal	8.6	%

Se ofrecieron 350 g diarios del concentrado por animal al inicio de la prueba, ajustándose esta cantidad de acuerdo con el peso de los animales a lo largo del período de engorda, hasta llegar a los 550 g por animal. Además se ofreció una mezcla mineral la que podían consumir a libre acceso durante toda la prueba. Se proporcionó ensilado de

maíz a libre acceso durante el periodo que permanecían fuera de la pradera.

Después de cada pesaje se calculó la ganancia diaria de peso de cada animal en ese periodo y la GDP acumulada. Una vez obtenidos los datos de toda la prueba, éstos se sometieron a un análisis estadístico, incluyendo análisis de varianza y prueba de rangos múltiples de Duncan.

RESULTADOS:

Los pesos promedio de las becerras al inicio de la prueba fueron los siguientes:

Grupo 1: (140 mg ATB + 28 mg 17 B E): 127.4 kg.

Grupo 2: (200 mg ATB + 20 mg 17 B E): 128.7 kg.

Grupo 3: (36 mg Zeranol): 131.1 kg.

Grupo 4: (Testigo): 133.1 kg.

Por lo tanto el rango de los promedios de peso de las becerras al inicio de la prueba de los cuatro grupos estudiados fue de 127.4 a 133.1 kg.

A los 30 días de iniciada la prueba (período 1) se observó que los pesos promedio ascendieron paralelamente resultando un rango de 151.85 a 155.3 kg. Con un rango de ganancia diaria de peso (GDP) de 0.740 a 0.815 kg.

En el segundo período (60 días) el aumento de peso y la GDP tuvieron las mismas características que en el primer período, siendo sus rangos de 175.45 a 180.05 kg y 0.776 a 0.831 kg respectivamente.

En el tercer período (90 días) el rango de peso se amplió de 197.8 a 204.3 kg, esto amplió también el rango de la GDP de 0.571 a 0.861 kg, como se puede observar en el Cuadro III y en la Gráfica 1.

Se realizaron análisis de variancia en cada uno de los tres períodos de estudio, obteniéndose diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) únicamente entre las medias del tercer período, lo cual se puede observar en el Cuadro IV.

Se identificaron las diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los grupos, por medio de la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de significancia de 0.05 (Cuadro V), así como por su correspondiente diagrama de líneas, se observó que el promedio de GDP del grupo 2 fue estadísticamente menor que los promedios de los grupos 1, 3 y 4 respectivamente ($P < 0.05$).

En la gráfica 2 se muestra la ganancia diaria de peso a los 30, 60 y 90 días (periodos 1, 2 y 3 respectivamente), así como la GDP total de la prueba.

Cabe mencionar que a los 27 días de iniciada la prueba murió una becerro perteneciente al grupo 2 por lo que no fue posible registrar su GDP en ninguno de los 3 periodos evaluados.

Así mismo a partir del día 50 y hasta el final de la prueba se presentaron varios casos de queratoconjuntivitis infecciosa entre los grupos, ver Cuadro VI. Todos los casos se trataron farmacológicamente mediante la inyección subconjuntival de penicilina-estreptomicina + flumetasona.

Bajo el supuesto de una posible influencia sobre los resultados por parte de los animales enfermos, se realizó un estudio estadístico idéntico al anterior, eliminado los animales afectados por queratoconjuntivitis infecciosa. Los resultados de dicho análisis no se modificaron con respecto al análisis realizado previamente incluyendo los animales enfermos.

DISCUSION:

Como se puede observar la GDP de los grupos 1 y 2 durante el primer y segundo periodo fue similar a la del grupo control, debido probablemente a que el ATB + E tienen un efecto mínimo sobre la GDP en becerras entre los 102 y 180 kg, Little (17). En contraste Bouffault y Willemart (5), obtuvieron GDP de 6.7 % y hasta 9.4 % superiores a los controles utilizando la combinación anabólica arriba señalada. Por otro lado, es importante resaltar los resultados obtenidos por Best (3), ya que su investigación fue realizada en condiciones similares a las del presente trabajo. Este investigador encontró, trabajando con una cruce de Hereford y Angus, que en 14 de 48 vaquillas en pastoreo de 13 a 15 meses de edad, implantadas con ATB, la GDP fue menor que la de los controles a los 58 días de iniciada la prueba.

Con respecto a los resultados obtenidos con zeranol, estos se encuentran por debajo a los obtenidos por otros autores, como Brown (6), Galbraith (11) y Greathead (12); sin embargo, son superiores a los obtenidos por Dávila (9), en condiciones similares, aunque con pesos iniciales mayores. Desde el punto de vista porcentual las becerras implantadas con zeranol tuvieron una diferencia de peso final superior en 1.6 % con respecto al grupo testigo, sin embargo como se mencionó anteriormente no hubo una diferencia estadísticamente significativa. Esto coincide con lo que menciona Brown (6), que trabajando con becerras de

100 kg de peso inicial implantadas con zeranol, obtuvo un resultado de un 3 % superior en cuanto a GDP con respecto a los testigos.

Debido a que los resultados de análisis estadístico excluyendo los animales enfermos no difirieron significativamente del análisis llevado a cabo incluyendo los animales enfermos, no se consideraron de trascendencia en los resultados descritos anteriormente.

Del presente trabajo se puede concluir que en las condiciones de campo bajo las que se realizó esta prueba el zeranol y el ATB 140 mg + 28 mg 17 B E no produjeron aumento sobre la GDP durante los tres períodos de prueba (90 días). En cuanto al ATB 200 mg + 20 mg 17 B E se puede decir que no tuvo efecto sobre la GDP durante los dos primeros períodos de prueba (60 días) y tuvo un efecto negativo sobre la misma durante el tercer período. Por lo anterior se sugiere llevar a cabo otras investigaciones utilizando becerras de mayor peso, así como otras dosis de los agentes anabólicos.

CUADRO I

COMPOSICION DEL RYE GRASS (var. Oregon)

	BASE SECA
Materia Seca %	100
Humedad %	-----
Proteína Cruda (N x 6.25)	19.008
Extracto Etéreo %	5.351
Ceniza %	13.922
Fibra Cruda %	16.903
Elementos Libres de Nitrógeno %	44.785
T. N. D. % Base Seca	68.759
E. D. kcal/kg	3 025.38

CUADRO 11

COMPOSICION DEL ALIMENTO CONCENTRADO

	BASE SECA
Materia Seca %	100
Humedad %	
Proteína Cruda (N x 6.25)	16.21
Extracto Etéreo %	5.59
Ceniza %	22.07
Fibra Cruda %	10.18
Elementos Libres de Nitrógeno %	45.96
T.N.D. % Base Seca	71.40
E.D. kcal/kg	3 141.57

CUADRO III

PESO PROMEDIO, GANANCIA DIARIA DE PESO PROMEDIO Y kg TOTALES
DE LOS CUATRO GRUPOS AL INICIO DE LA PRUEBA Y DURANTE LOS 3 PERIODOS DE ESTUDIO

Periodo	GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3			GRUPO 4		
	\bar{x}	GDP \bar{x}	kg Tot	\bar{x}	GDP \bar{x}	kg Tot	\bar{x}	GDP \bar{x}	kg Tot	\bar{x}	GDP \bar{x}	kg Tot
Inicio	127.4	-	2458	128.78	-	2447	131.30	-	2624	133.10	-	2662
30 días	151.85	0.815	3037	151.94	0.770	2887	154.55	0.775	3091	155.30	0.740	3106
60 días	175.45	0.786	3509	176.89	0.831	3361	177.85	0.776	3557	180.05	0.824	3601
90 días	197.80	0.744	3956	194.05	0.571	3687	203.70	0.861	4074	204.35	0.810	4087

\bar{x} : peso promedio

GDP \bar{x} : ganancia diaria de peso promedio

kg Tot: kilogramos totales del grupo

Cuadro IV

ANALISIS DE VARIANZA PARA TRES ETAPAS DE PRUEBA EN
 BECERRASHEREFORD IMPLANTADAS CON ANABOLICOS PROMOTORES DE
 CRECIMIENTO

Periodo	F	Prob. Asoc.	Significancia
1	0.517	0.672	N. S. (P) 0.05)
2	0.435	0.728	N. S. (P) 0.05)
3	4.709	0.005	* * (P (0.01)
GDP \bar{x}	1.362	0.261	N. S. (P) 0.05)

F: estadístico de la prueba de ANDEVA.

N. S.: no significativo.

* *: muy significativo.

GDP \bar{x} : ganancia diaria de peso promedio durante toda la prueba.

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO V

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RANGOS MULTIPLES DE
DUNCAN PARA LOS PROMEDIOS DE GDP DEL TERCER PERIODO
DE EXPERIMENTACION Y DIAGRAMA DE LINEAS CORRESPONDIENTE

Grupo	2	1	4	3
GDP Promedio	0.572	0.745	0.810	0.861

RESULTADOS DE LAS DIFERENCIAS

O. D.	D.	
2	0.162	Gpo 1-Gpo 2: /0.745-0.572/= 0.173*) 0.162: S Gpo 4-Gpo 1: /0.810-0.745/= 0.065 (0.162: NS Gpo 3-Gpo 4: /0.861-0.810/= 0.051 (0.162: NS
3	0.171	Gpo 4-Gpo 2: /0.810-0.572/= 0.238*) 0.171: S Gpo 3-Gpo 1: /0.861-0.745/= 0.116 (0.171: NS
4	0.176	Gpo 3-Gpo 2: /0.861-0.572/= 0.289*) 0.176: S

O. D.: Orden de las diferencias = 0.05

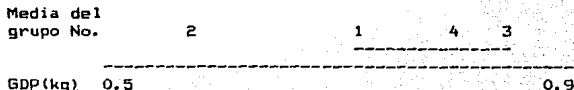
D.: Diferencias

*: Diferencia estadísticamente significativa (P < 0.05)

S: Significativa

NS: No significativa

DIAGRAMA DE LINEAS



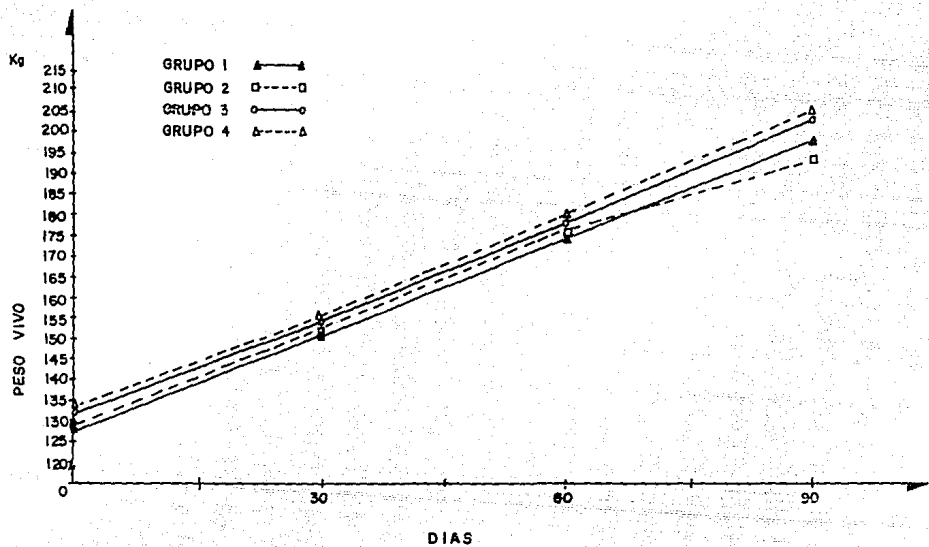
CUADRO # VI

NUMERO DE BECERRAS CON QUERATOCONJUNTIVITIS
INFECCIOSA POR GRUPO Y PERIODO DE ESTUDIO

GRUPO	PERIODO		
	0 a 30 días	30 a 60 días	60 a 90 días
1	0	0	2
2	0	1	3
3	0	0	0
4	0	0	1

GRAFICA 1

Efecto de tres anabólicos en becerros Hereford
bajo sistema de semicontinuidad.



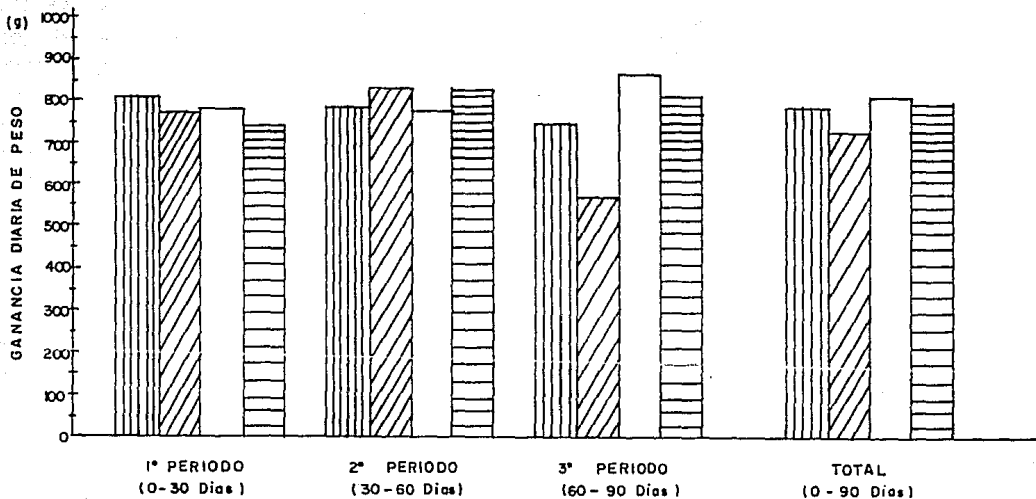
GRAFICA 2
 Efecto de los tratamientos en cada
 periodo y durante toda la prueba.

GRUPO 1

GRUPO 2

GRUPO 3

GRUPO 4



LITERATURA CITADA:

- 1.- Anthony, R.V., Kittok, R.J., Ellington, E.F. and Nielsen, M.K.: Effects of zeranol on growth and ease of calve delivery in beef heifers. J. Anim. Sci., 53: 1325-1332 (1981).
- 2.- Bartle, S.J., Preston, R.L., Brown, R.E. and Grant, R.J.: Dose response relationship of trenbolone acetate/estradiol combination in feedlot steers. J. Anim. Sci., 66: 156 supp. 1 (1988).
- 3.- Best, M.A.: The use of trienbolone acetate implants in heifer beef production at pasture. Vet. Rec., 91: 624-626 (1972).
- 4.- Blanco, E.S., Treviño, J.C., Gómez, M. Ochoa, J.A., Martínez, J.L. y Enríquez, I.D.: Chihuahua. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero, SARH. México, D.F., 1978.
- 5.- Bouffault, J.C. y Willemart, J.P.: Actividad anabólica del acetato de trembolona solo o combinado con estrógenos. Simposio celebrado en la OIE. Francia, 1983, 161-189, Oficina Internacional de Epizootias, Francia, (1983).
- 6.- Brown, R.G.: Implantes de zeranol. Simposio celebrado en la OIE. Francia, 1983, 191-204, Oficina Internacional de Epizootias, Francia, (1983).
- 7.- Buttery, P.J., Vernon, B.G. and Pearson, J.T.: Anabolic agents - some thoughts on their mode of action. Proc. Nut. Soc., 37: 311-315 (1978).

8.- Crouse, J.D., Schanbacher, B.d., Cross, H.R., Seidemann, S.C. and Smith, S.B.: Growth and carcass traits of heifers as affected by hormonal treatment. J.Anim. Sci., 64 1434-1440 (1987).

9.- Dávila, J.E., Ramírez, M.F., Castillo, H.J. y Romero, H.G.: Evaluación de diferentes agentes anabólico implantados en novillas durante el período de engorda en praderas Rye Grass, Cebú, 14: 38-44 (1984).

10.- Galbraith, H: The effects of trenbolone acetate on growth, blood hormones and metabolites, and nitrogen balance of beef heifers. Anim. Prod., 30: 389-394 (1980).

11.- Galbraith, H.: Effect of zeranol implantation on the growth and blood metabolites and hormones of beef heifers. Br. Soc. Anim. Prod., 34: 417-418 (1983).

12.- Greathead, K.D.: The effect of time of implanting zeranol on the growth of suckling steer calves. Aus. Vet. J., 64: 362-364 (1987).

13.- Hayden, J.M. Enright, W.J., Zinn, S.A., Bergen, W.G. and Lancing, E.: Effect of trenbolone acetate and 17-B estradiol on blood hormone levels in relation to skeletal muscle protien accretion in steers. J. Anim. Sci., 66: supp. 1 123 (1988).

14.- Heitzman, R.J., Little, W., Harrison, P.L. and Gibbons, N.D.: Comparison of combined and single implants of growth promoters in steers. Br. Soc. Anim. Prod., 37: 493 (1981).

- 15.- Hendricks, D.M., Edwards, R.L., Champe, K.A., Gettys, T.W., Skelley, G.C. Jr. and Gimenez, T.: Trenbolone, estradiol 17 B and esterone levels in plasma tissues and live wieht gains of heifers implanted with trenbolone acetate. J. Anim. Sci., 55: 1048-1056 (1982).
- 16.- Istasse, L., Evrard, P., Eenaeme Van C., Gielen, M. Maghuin-Rogister, G. and Bienfeit, J.M.: Trenbolone acetate in combination with 17 b estradiol: Influence of implant supports and dose levels on animal preformance and plasma metabolites. J. Anim. Sci., 66: 1212-1222 (1988).
- 17.- Little, W., Kay, R.M., Harwood, D.J. and Heitzman, R.J.: The effect of implanting prepuberal dairy heifers with anabolic steroids on live weight gain, blood and urine composition and milk yield. J. Agric. Sci. Camb., 93: 321-327 (1979).
- 18.- Mader, T.L.: Planning an implant system is niether complicate nor difficult. Beef, 24: 20-24 (1987).
- 19.- Michel, G. y Baulieu, E.E: El modo de acción de agentes anabólicos. Simposio celebrado en la OIE. Francia, 1983, 55-66, Oficina Internacional de Epizootias, Francia, (1983).
- 20.- Grupo Roussel México División Agropecuaria: Revalor Guía Técnica.
- 21.- Roche, J.F.: El uso de hormonas esteriodes naturales y xenobióticos. Simposio celebrado en la OIE. Francia, 1983, 121-130, Oficina Internacional de Epizootias, Francia, (1983).

- 22.- Sánchez, D.A.: Tecnificación de la Ganadería Mexicana.
1a ed. Editorial Limusa, México 1984.
- 23.- Shorrocks, C., Capper, B.S., Light, D. and Mlambo,
M.M.J.: A note on the performance of fattening steers
implanted with zeranol under grazing and feedlot conditions
in Botswana. Anim. Prod., 26: 221-224 (1978).
- 24.- Trenkle, A.: Mecanismo de acción de los agentes
anabólicos en los animales. Simposio celebrado en la OIE.
Francia, 1983, 67-74, Oficina Internacional de Epizootias,
Francia, (1983).
- 25.- VanderWal, P. y Berende, P.L.M.: Efectos de los agentes
anabólicos en los animales productores de alimentos.
Simposio celebrado en la OIE. Francia, 1983, 75-116,
Oficina Internacional de Epizootias, Francia, (1983).
- 26.- VanderWal, P., Berende, P.L.M. and Sprietsma, J.E.:
Effect of anabolic agents on performance of calves. J. Anim.
Sci., 41: 978-985 (1975).
- 27.- Vanderwal, P., Weerden Van, E.J., Sprietsma, J.E. and
Huisman, J.: Effect of anabolic agents on nitrogen retention
of calves. J. Anim. Sci., 41: 986-992 (1975).
- 27.- Wagner, J.F.: Implantes de estradiol de liberación
controlada. Eficacia y administración del agente anabólico.
Simposio celebrado en la OIE. Francia, 1983, 131-146,
Oficina Internacional de Epizootias, Francia, (1983).