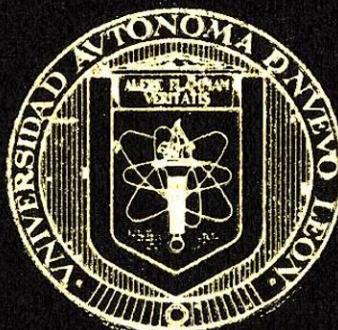


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE UN PRODUCTO ANABOLICO  
NUEVO EN EL PAIS EN CUANTO A LA PRODUCTIVIDAD  
DE BECERROS EN PASTOREO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

MANUEL SERGIO BRISEÑO SALAZAR

MARIN, N. L.

JULIO DE 1987

T

SF203

B7

C.1



1080060924

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE UN PRODUCTO ANABOLICO NUEVO EN EL PAIS  
EN CUANTO A LA PRODUCTIVIDAD DE BECERROS EN PASTOREO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA

MANUEL SERGIO BRISEÑO SALAZAR

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1987

T  
SF 203  
B7



040. 36  
FA 18  
9 07

EVALUACION DE UN PRODUCTO ANABOLICO  
NUEVO EN EL PAIS EN CUANTO A LA PRO  
DUCTIVIDAD DE BECERROS EN PASTOREO.

Tesis presentada por:

MANUEL SERGIO BRISEÑO SALAZAR

COMITE DE REVISION



---

MVZ M Sc RUPERTO CALDERON ESPEJEL  
Asesor Principal



---

ING. OSCAR GONZALEZ DURAN  
Asesor Auxiliar

Marín, N.L.

Julio/87

A MIS PADRES :

SR. GENARO BRISEÑO CONTRERAS Y  
SRA. ALICIA SALAZAR DE BRISEÑO

Por la motivación que siempre  
me han brindado para realizar  
mis objetivos.

A MIS HERMANOS :

Ma. Antonia, Genaro, José  
Guadalupe, Marcos, Martha  
y Alejandrina.

A MIS MAESTROS :

En especial al DR. RUPERTO CALDERON ESPEJEL  
por sus valiosos consejos y el tiempo dedi-  
cado a este trabajo.

AL ING. GUMARO VALDEZ RODRIGUEZ

Con profundo agradecimiento por  
su ayuda brindada en la realizaci  
ción de esta investigación.

## I N D I C E

	Pag.
Introducción.....	1
Literatura revisada.....	3
Materiales y métodos.....	15
Resultados y Discusión.....	18
Conclusiones.....	23
Resumen.....	24
Bibliografía.....	25
Apéndice.....	31

## INDICE DE TABLAS

TABLA No.		Pag. No.
1	Estructura química de los compuestos utilizados en esta prueba.....	13
2	Respuesta a 6 distintos implantes en novillos finalizados a engorda.....	14
3	Resumen del efecto de los implantes sobre los becerros en pastoreo en el período de prueba del 16 de agosto al 8 de noviembre de 1986.....	18
4	Aumentos de peso diarios obtenidos durante la evaluación de los implantes en cada período.....	19
5	Comportamiento de los implantes durante las 3 evaluaciones de aumento de peso -- realizados a los 28, 56 y 84 días.....	21
6	Peso Inicial para cada uno de los tratamientos.....	32
7	Incremento de peso en Kgs. para cada uno de los períodos del tratamiento 1 (Acetato de trembolona 140 mg. + 17-B Estradiol 20 mg ).....	33
8	Incremento de peso en Kgs. para cada uno de los períodos del tratamiento 2 (Zeranol 36 mg ).....	34
9	Incremento de peso en Kgs. para cada uno de los períodos del tratamiento 3 (Progesterona 200 mg + Benzoato de Estradiol 20 mg ).....	35

TABLA		Pag.
No.		No.
10	Incremento de peso en Kgs. para cada -- uno de los períodos del tratamiento 4 - (17-B Estradiol 24 mg).....	36
11	Observaciones en la variable incremento de peso en los diferentes períodos.....	37
12	Presentación de medias de los tratamien <u>t</u> os para la variable incremento de peso en los diferentes períodos.....	37
13	Análisis de varianza para la variable - incremento de peso en el período 1 por tratamiento, tomando en cuenta el peso inicial.....	38
14	Análisis de varianza para la variable - incremento de peso en el período 2 por tratamiento.....	38
15	Análisis de varianza para la variable - incremento de peso en el período 3 por tratamiento.....	39
16	Análisis de varianza para la variable - incremento de peso en el período total por tratamiento, tomando en cuenta el - peso inicial.....	39
17	Resumen de los análisis de varianza pa- ra la variable incremento de peso en -- los diferentes períodos.....	40
18	Comparación de medias de cada tratamien <u>t</u> o en el período 1.....	41

TABLA		Pag.
No.		No.
19	Comparación de medias de cada tratamien <u>to</u> en el período 2.....	42
20	Comparación de medias de cada tratamien <u>to</u> en el período 3.....	43
21	Comparación de medias de cada tratamien <u>to</u> en el período total.....	44

## I N T R O D U C C I O N

Reconociendo la necesidad de aumentar la productividad de proteína de origen animal y de facilitar tales proteínas al consumidor a un costo razonable, se ha percatado de que - ésto puede ser posible mediante el mejoramiento de la efi-- ciencia del aprovechamiento de los piensos. Deben explorar se muchos caminos conducentes al aumento de la eficacia, como lo son el fomento de nuevos recursos alimentarios para -- los animales, que no compitan con las necesidades humanas di rectamente.

En relación al empleo de anabolizantes en animales de - granja, particularmente en los rumiantes, cabe esperar venta jas en lo que respecta al almacenamiento de proteínas, y un beneficio económico para el productor y el consumidor.

Se conoce que ciertas sustancias actúan como eficien-- tes compuestos anabólicos, tal es el caso de los productos - evaluados en esta prueba: Acetato de trembolona + 17 B-Estra diol (Revalor), Progesterona + Benzoato de estradiol (Syno-- vex), 17 B-Estradiol (Compudose), los cuales alteran el fun cionamiento de algunas glándulas para manipular los procesos metabólicos incrementando el crecimiento y la eficiencia ali menticia.

En 1956, la administración de alimentos y drogas aprobó la implantación de pastillas de estilbestrol en novillos.

Para entonces se había iniciado la carrera y otros agen tes fueron rápidamente introducidos. Hoy día, muchos de es tos promotores del crecimiento se prueban e incorporan en ra ciones comunes en la alimentación de rumiantes, con el propó

sito de obtener mayores incrementos de peso vivo, mejorando la utilización de los alimentos. Los rumiantes ayudan a -- utilizar nutrientes que el hombre no puede utilizar directamente; sin embargo, la eficiencia de conversión es más bien baja. En terneros, aproximadamente el 70% de las proteínas de los alimentos se transforman en proteína hística, pero a medida que el animal crece, la eficiencia disminuye.

En los últimos años se han venido utilizando con éxito algunas sustancias como estimulantes del crecimiento y mejoradores de la eficiencia alimenticia del ganado. Por las -- consideraciones anteriores se pensó en realizar este estudio comparando Acetato de Trembolona + 17 B-Estradiol (Revalor), Zeranol (Ralgro), Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex), 17 B-Estradiol (Compudose), buscando una mayor producción de carne con el menor costo y en el tiempo menos posi-- ble. Por eso, esta prueba tiene como objetivos cuantificar el efecto de un producto nuevo en el país (Revalor), y compa-- rarlo con los comúnmente usados, en cuanto a la productivi-- dad de becerros en pastoreo. También evaluar económicamen-- te la costeabilidad de la aplicación de estas sustancias.

## L I T E R A T U R A R E V I S A D A

El sistema nervioso y el endócrino son importantes porque coordinan las funciones corporales. En general, el sistema nervioso controla los ajustes rápidos del cuerpo a los cambios del ambiente, mientras que el endócrino regula procesos tales como el crecimiento, la reproducción y la lactancia, que requieren más tiempo.

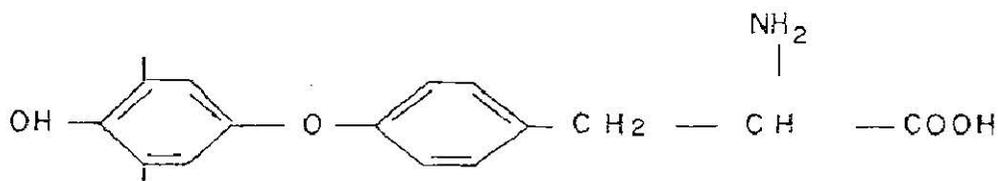
Hay muchas glándulas dispersas en el cuerpo. Las glándulas constan de células especializadas en la secreción o la excreción. Hay glándulas exócrinas que descargan sus secreciones por medio de conductos en diversas cavidades del cuerpo o hacia el exterior. La ubre de la vaca es un ejemplo de glándula exócrina. Además, hay varias glándulas sin conducto que descargan sus secreciones directamente en la sangre. Estas glándulas sin conducto se denominan endócrinas y sus secreciones reciben el nombre de "hormonas", lo que significa agitar o excitar.

Cada glándula endócrina puede sintetizar una o más hormonas. Estas últimas conocidas como mensajeros químicos se transportan en la sangre o a los órganos objetivos de todo el cuerpo. El objetivo puede ser cualquier órgano en el cuerpo, por ejemplo, la ubre o incluso alguna otra glándula endócrina. Las hormonas regulan muchos procesos fisiológicos. Beth et. al. (1984).

La administración de hormona del crecimiento incrementa el crecimiento y la eficiencia alimenticia; el incremento en crecimiento fue paralelo a un significativo aumento en la masa muscular y un 10% de incremento en la epífisis cartilaginosa próxima al fémur. Chung et. al. (1983).

La función general de la tiroides es similar en la mayoría de los mamíferos. La glándula toma yodo de la sangre y sintetiza, almacena y segrega por lo menos dos aminoácidos con actividad hormonal, tiroxina y trioyodotironina. Kirk -- (1984).

La tiroxina aumenta la actividad de diversas enzimas -- que intervienen en el metabolismo de los carbohidratos y en la fosforilación oxidativa.



Ville (1978).

La tiroxina es en general un estimulante del metabolismo; los resultados de una repentina deficiencia tiroidea en un individuo son la tendencia a la obesidad, a ser perezoso y pérdida de pelo. Al haber deficiencia tiroidea se nota un marcado retraso en el desarrollo sexual y mental, así como impotencia sexual; en animales jóvenes produce pequeñas deformaciones que se conocen como cretinismo. El hipotiroidismo es posible de encontrarse en áreas donde el suelo es bajo en contenido de yodo, pero ésto puede ser fácilmente -- prevenido con suplementar pequeñas cantidades de yodo. Parker (1976).

Se ha notado que la concentración de hormona tiroidea -- en plasma sanguíneo aumenta notablemente en novillos mantenidos en ambientes fríos, comparándolo con novillos mantenidos en el interior de un granero tibio. Christopherson et. al. --

(1979).

Otras respuestas más tardías sugieren que algunos efectos de la hormona del crecimiento activa, quizá sea debido a la hormona somatotropina (S.M.) porque evidencias indican -- que la S.M. pero no la G.H., estimula el crecimiento en el cartílago. Daughardy (1982).

Murier et. al. (1983) reportó que la administración de G.H. incrementa el nitrógeno retenido en borregos y bovinos Mosley et. al. (1982).

Algunos estudios sugieren que existe una relación positiva entre la somatotropina y el crecimiento y esta hipótesis fue recientemente confirmada al administrar somatotropina concentrada a suidos durante 30 días. Etherton y Kensinger (1984).

La pituitaria, conocida también como hipófisis cerebral se presenta en todos los vertebrados; en los animales superiores ocupa la silla turca del hueso esfenoideas. Duker ---- (1955).

Evens et. al. en 1922 fueron los primeros en demostrar la presencia de una substancia en la pituitaria anterior que incrementaba el crecimiento en experimentos con ratas y mostraron que al inyectar ratas con extracto alcalino de pituitaria ganaban mayor peso, pero la composición de esta ganancia contenía primordialmente más músculo y menos tejido adiposítico. Estos descubrimientos establecieron que las evaluaciones del crecimiento y la participación de nutrientes -- entre músculo y tejido adiposítico es regulada en parte por la pituitaria. Evens et. al. (1922).

No hay evidencia de que la sustancia de la pituitaria sea un complejo de proteínas colectivamente referidas como hormonas del crecimiento. Lewis et. al. (1980).

Una purificación standard de pituitaria humana derivó - hormona del crecimiento y ésto no dió un producto homogéneo, sino bastante mixto con peso molecular = 22,000. Diferentes formas o fragmentos de hormona del crecimiento, pero cada uno tiene poca diferencia en su papel fisiológico. Lewis et. al. (1980).

Otros estudios muestran que la concentración de hormona del crecimiento y la relación de ésta con respecto al cuerpo es mayor en toros que en vaquillas, y también es mayor la relación en la raza Angus que en Hereford. Keller y Smith (1979).

Otro experimento similar muestra que en la exposición al calor causa un significativo decremento en plasma de tiroxina y trioyodotrionina. En el suero y la orina la concentración de Na. y K decrece al exponerse al calor. La deshidratación bajo calor no causa una reducción adicional en plasma de la concentración de tiroxina y trioyodotrionina, pero la concentración de proteína en el plasma incrementa significativamente. Hassan G. A. y El-Nouty F. D. (1983).

Los islotes de langerhans del páncreas secretan las hormonas polipeptídicas glucagon e insulina, las cuales tienen funciones importantes en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y grasas. Prior y Smith (1982). La insulina es anabólica pues incrementa las reservas de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos de reserva hacia la corriente sanguínea. Ganong (1986).

El ejercicio origina también la liberación de la hormona del crecimiento y puede actuar a través de caída concomitante de concentración de glucosa sanguínea. La hipoglucemia producida por la insulina es un estimulante potente también. La insulina misma no es capaz de alterar la secreción de hormonas del crecimiento. Donovan (1977).

La importancia de la insulina en la regulación del crecimiento queda mejor ilustrada por exámenes hechos con los efectos de la diabetes. Hay una marcada pérdida de proteína muscular en el tratamiento de diabetes, la cual es suprimida al administrar insulina. Felig y Wahren (1974).

Los descubrimientos indican que la insulina es esencial para que ocurra el crecimiento; ello es una pequeña muestra de la relación que existe entre la concentración de insulina en plasma y las evaluaciones de crecimiento en animales de carne. Etherton (1982).

La administración de insulina en animales sin páncreas restauró el crecimiento a una medida comparable con la normal. Romsos et. al. (1971).

El hecho de que la concentración de insulina no sea altamente relacionado con evaluaciones del crecimiento en animales normales no es sorprendente cuando la concentración de insulina tiene episodios cambiantes durante el día. Vasilatots y Wangsness (1981).

El efecto favorable de los testículos y las secreciones endócrinas de los machos en la eficiencia de producción están bien probados. Es generalmente reconocido que los machos intactos ganan peso más rápido y requieren menos alimen

to por unidad de ganancia que los machos castrados. Arthoud et. al. (1969, 1977), Bidart et. al. (1970) y Field, (1971).

Para disminuir el efecto negativo de la práctica de castración sobre la eficiencia de producción, hormonas con actividad promovedora del crecimiento han sido suplementadas en forma de implantes subcutáneos. La mayor parte de estos implantes contienen ambos estrógenos (sintéticos y naturales), por la potencia anabólica que éstos poseen. Schanbacher ---- (1984).

El esteroide anabólico androgénico, acetato de trembolona, se liga débilmente a receptores estrogénicos y, como resultado no puede ser desprovisto de actividad estrogénica. Shanbacher (1984).

La importancia de la tecnología química en la regulación del crecimiento del ganado demanda que en el modo de acción, sean compuestos con las características adecuadas. A través de muchos estudios se tiene establecido el beneficio del efecto de los anabólicos, como promotores del crecimiento. Este efecto se manifiesta primordialmente a través de cambios en las funciones secretorias de varias glándulas endócrinas, donde fuerte evidencia circunstancial sugiere que el principal efecto es un levantamiento en el nivel de acción del hipotálamo y la pituitaria, muchos estudios muestran que primordialmente afectan a través de habilitar y modificar la producción de varias hormonas que tienen fuerte influencia en la regulación de procesos metabólicos. Jonhson (1984).

Es difícil describir un solo modo de acción de todos los agentes anabólicos. Sin embargo, la acción común de to

dos ellos es incrementando el nitrógeno retenido y el depósito de proteína. Estudios en el balance de nitrógeno confirman que los agentes anabólicos incrementan la retención de -proteína, por ello no altera la absorción en el tracto alimenticio. La más probable acción de los agentes anabólicos es a través de una segunda hormona con efecto general sobre el tejido celular. Los estrógenos probablemente afectan el crecimiento en bovinos y borregos por levantar la concentración de 2 hormonas protéicas (insulina y hormona del crecimiento).

Los andrógenos actúan indirectamente a través de la hormona tiroidea y por reducción de los efectos de hormonas catabólicas (los corticosteroides y la tiroxina). La posibilidad de que los agentes anabólicos actúen directamente sobre el músculo no debe ser descartada. Haresingn y Lewis -- (1979).

Los anabólicos regulan los niveles de tiroxina en la -- sangre, la tiroxina es una hormona catabólica que al ser regulada sus niveles manteniéndolos bajos, se reduce con ello el catabolismo. Haresing y Lewis (1979).

Para formular Revalor se utilizó el acetato de trembolona, esteroide trieno que posee la misma estructura de los esteroides sexuales naturales. El segundo compuesto es el -- 17-B Estradiol, uno androgénico pero con actividad estrogénica y otro estrogénico, constituyen la asociación sinérgica -- de mayor impacto. Schanbacher (1984).

Su presentación en forma de implante permite su liberación lenta y sostenida. La formulación es: Acetato de --- trembolona 140 mg. y 17-B Estradiol 20 mg. El lugar para - efectuar la implantación es en el tejido subcutáneo de la cara posterior de la oreja, en la parte media distal, se puede

utilizar en novillos y novillas. Se debe dar a este producto el mismo manejo utilizado en el uso de vacunas, evitando que el producto se humedezca. Se debe conservar en refrigeración entre 4° C. y 8° C. Anónimo. (1985). Revalor.

Zeranol (Ralgro). En 1950 se desarrolló un método para cultivar un hongo (*Gibberella Zeaeae*) en un proceso de fermentación. Obteniéndose 150 derivados de la lactona del ácido resorcílico. Al derivado que contiene la máxima actividad anabólica se le llamó Zeranol, el cual es el ingrediente activo de Ralgro. Se implantan 3 pelets de 12 mg. de Zeranol (32 mg. total), en la parte posterior de la oreja, cerca de la cabeza.

La dosis es la misma para todo tipo de ganado, hembras o machos de todas las edades, desde nacimiento hasta finalización. Anónimo (1982). Ralgro.

Sinovex-M es un implante que contiene 200 mg. de progesterona y 20 mg. de benzoato de estradiol; estas hormonas femeninas se combinan para balancear la química sexual del macho y estimulan el crecimiento. Su uso es recomendado en machos de 184 a 460 Kgs. y en hembras de 180 a 368 Kgs.

El Synovex actúa presentando sustancias hormonales del sexo opuesto al animal implantado, evitando la aparición de celo o libido, impidiendo una pérdida de carne. Anónimo (1982). Synovex, S.A.

Compudose, su ingrediente activo es el 17-B Estradiol, que es un esteroide natural producido en todos los mamíferos en ovarios y testículos. Consiste en un pequeño cilindro de sílicón recubierto por una fina goma siliconada que contiene 24 mg. en cristales de estradiol. El Compudose se utiliza sólo para machos en presentación de 200 ó 400 días.

Basándose su duración en el espesor de la capa externa de -- caucho siliconado que es la matriz para almacenar el compues to. A mayor espesor, mayor duración de liberación.

Este es un implante diseñado para sostener un bajo ni-- vel de liberación ocurriendo normalmente en un período de -- 200 días de la hormona 17-B Estradiol. Hinman y Cobs (1983).

No necesita un peso mínimo para implantar, realizándose ésta en el medio tercio de la oreja, no necesita período de restricción antes de la matanza y no afecta la composición -- ni la calidad de la canal. Anónimo (1981). Compuose.

Implantes esteroides. Contenido de los implantes ---- corrientemente usados como promotores del crecimiento son -- mostrados en la tabla I. Schanbacher (1984).

La repetición de implantes se utilizan cuando los prime ros disminuyen su efecto, ésto se muestra en una discontinui dad en el aumento progresivo de peso.

Perry et. al. (1970), observaron que el implante de --- 36 Mg. de Zernaol incrementó significativamente el peso del animal, a los 56 días un implante posterior incrementó signi ficativamente el aumento diario. Los datos de esta investi gación indican que los implantes posiblemente se agoten y su efecto disminuyó al ir progresando el experimento. También observaron que las respuestas a las implantaciones de Zera-- nol fueron más notables durante los primeros 28 días poste-- riores a la implantación.

Con el creciente uso de los implantes, muchos animales reciben más de una implantación. Cuando el producto se --- aplica por primera vez no se halla diferencia entre una im--- plantación (12 mg. D.E.B.) y dos implantaciones (24 mg.).

No obstante, cada implantación siguiente es menos efectiva salvo que se eleve la dosis. Esminger (1973).

Hay varios métodos de aplicación de los productos hormonales y éstos provocan diferentes efectos en la ganancia de peso. Al respecto Dinusson (1967), comparó formas de aplicar D.E.S. en terneros; encontró que el estímulo producido por la mencionada hormona tenía efectos más duraderos por vía subcutánea en forma de implantes que por vía oral. Olgilve et. al. (1960), al aplicar D.E.S. en forma oral encontró un aumento en la cantidad de proteína y agua en la carne, disminuyendo la grasa de las canales.

Deans et. al. (1956) implantó Progesterona-Estradiol, además agregó al alimento 10 mg. de D.E.S. Los resultados obtenidos mostraron mayores ventajas en el rendimiento por implante. En el tratamiento en el cual se hizo la aplicación por vía oral la respuesta fue mejor que la implantada pero este aventajó al testigo.

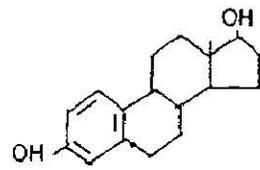
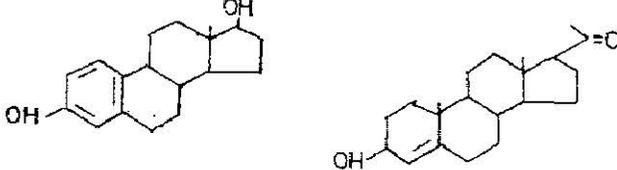
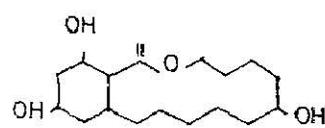
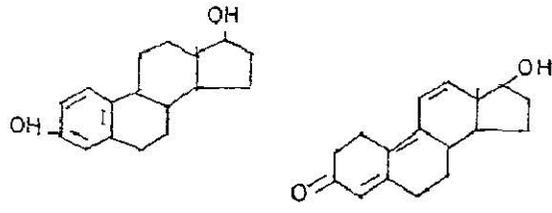
Nombre Comercial	Nombre Químico	Estructura Química
Compudose	Estradiol	
Synovex-M	Estradiol + Progesterona	
Ralgo	Zeranol	
Revalor	Estradiol + Acetato de Trembolona	

Tabla 1. Estructura química de los compuestos utilizados en esta prueba. Schanbacher (1984).

Un experimento similar realizado por Schanbacher y --- Brethour (1983), con 6 implantes arrojó los siguientes resultados que se registran en la Tabla 2.

Tratamiento	N.	68 días		108 días	
		Ganancia Promedio	Diaria Respuesta	Ganancia Promedio	Diaria Respuesta
Testigo	17	.96 b		1.23 b	
Finaplix	18	1.07 c	+ 10.8	1.25 b	+ 1.8
Ralgro	17	1.08 c	+ 12.7	1.27 bc	+ 2.7
Synovex-s	18	1.12 cd	+ 16.8	1.32 c	+ 6.8
Compudose	18	1.13 cd	+ 18.4	1.32 c	+ 7.2
Furplix	18	1.16 d	+ 21.7	1.34 cd	+ 9.2
Revalor	18	1.20 d	+ 25.8	1.37 d	+ 11.1

Tabla 2. Respuesta a 6 distintos implantes en novillos - finalizados en engorda.

b,c,d, Implantes con distinta letra es diferente (P > .05).

El ganado implantado ganó más rápido que los novillos control pero la ventaja en el promedio de ganancia diaria - se redujo después de los 68 días en el alimento. La declinación rápida puede ser debida a la respuesta al agotamiento de los implantes.

## MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se llevó a cabo en las pastas y corrales del Rancho "13 DE AGOSTO", ubicado en el Municipio de General Terán, N. L., comenzando el 16 de Agosto de 1986 y terminando el 8 de Noviembre del mismo año. Se utilizaron 68 becerros machos, previamente identificados y encastados de raza cebú, con un peso promedio inicial de 191.35 Kg.

Se distribuyeron totalmente al azar en 4 grupos de prueba; se utilizaron 17 animales por tratamiento. Los grupos son los siguientes: Tratamiento 1 (T1) Acetato de trembolona 140 Mg. + 17-B Estradiol 20 mg. (Revalor); Tratamiento 2 (T2), Zeranol 36 mg. (Ralgro); Tratamiento 3 (T3), Progesterona 200 mg. + Benzoato de Estradiol 20 Mg. (Synovex) y Tratamiento 4 (T4), 17-B Estradiol 36 Mg. (Compudose).

Se tomaron el peso inicial, peso final y peso cada 28 días, evaluándose la ganancia de peso.

Se utilizó una distribución completamente al azar y la prueba de Tukey para comparar los tratamientos.

La pasta fue de zacate Estrella Africana (*Cynodon plectos tachyus*), dividiéndose éstas en 4 potreros, con rotación de 8 días de pastoreo y 24 de descanso para cada potrero. El manejo de la pasta fue el siguiente durante el período de descanso: a) Chapoleo, b) Fertilización con 100 Kg. de Nitrógeno por Ha. igual a 217 Kg. de Urea y c) Se aplicó una lámina de agua de 10 cms. con riego de aspersión.

Se realizó el siguiente manejo del ganado: Se dió pastoreo de 8 A.M. a 12 A.M., regresando al corral de 12 A.M. a 4 P.M. (sin suplemento); sale de nuevo a pastoreo de 4 P.M. a 6 P.M., regresando al corral a las 6 P.M., tomando suple-

mento hasta las 10 P.M. y a partir de esta hora se cierran las puertas de las casetas de alimento, permaneciendo en el corral hasta la mañana siguiente, con el fin de aumentar el consumo de forraje fresco. El consumo estimado de suplemento por cabeza fue de 3 Kgs. por día.

Los animales de los 4 tratamientos se unieron en un solo grupo, de tal manera que pastoreaban en el mismo potrero, y permanecían en el mismo corral; por lo que no fue posible estimar el consumo de suplemento por tratamiento.

La fórmula del suplemento fue la siguiente:

	Kg.	% PC.	Kg. PC.
Gallinaza	40	20	80
Cáscara cítricos	15	6	9
Harina de girasol	10	28	28
Salvadillo	10	17	17
Melaza	10	4	4
Sorgo grano	10	10	10
Sal	5		
	<u>100</u>		<u>14.8</u>

---

Bath et. al. (1980).

Cuando las pastas se encontraban húmedas por lluvia, el ganado no salía a pastorear y se le daba la siguiente fórmula: 80% de la fórmula antes mencionada retirando de ésta 1.25 Kg. y aplicando 20% más de olote mayugado.

Antes de iniciar el experimento, los animales fueron tratados de la siguiente manera: Se desparasitó interna-

mente, se dio baño garrapaticida por inmersión, Vitamina A, D y E intramuscular, vacuna triple (Rinotraqueitis, Diarrea viral bobina y Parainfluenza), Bacterina toxoide-4 (Carbunco sintomático, Edema maligno, Hepatitis necrótica y Clostridium sordelli), Bacterina Speticemia hemorrágica y contra -- Fiebre carbonosa.

Los productos evaluados en esta prueba fueron: Acetato de trembolona 140 mg. + 17-B Estradiol 20 mg. (Revalor), Zeranol 36 mg. (Ralgro) Progesterona 200 mg. + Benzoato de Estradiol 20 mg. (Synovex), 17-B Estradiol 24 mg. (Compudose).

Compudose, Synovex y Revalor son puestos en el medio -- tercio de la oreja y Ralgro puesto cerca de la cabeza, en la base de la oreja, colocados mediante el uso de implantadores apropiados para cada producto.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que se obtuvieron de este experimento se resumen en la Tabla 3.

	T1	T2	T3	T4
Nos. de animales por tratamiento.	17	17	17	17
Días de observación.	84	84	84	84
Peso inicial X de cada tratamiento.	190.58	190.70	189.05	195.05
Aumento en los primeros 28 días.	18.57a	20.41a	14.76a	19.63a
Aumento del día 29 - al 56.	32.47a	28.06a	29.47a	27.24a
Aumento del día 56 - al 84.	24.41ab	17.82b**	22.35ab	29.12a**
Aumento del período total.	74.71a	66.29a	66.71a	76.18a

Tabla 3. Resumen del efecto de los implantes sobre los becerros en pastoreo en el período de prueba del 16 de Agosto al 8 de Noviembre de 1986.

a,b Tratamiento con distinta letra son estadísticamente diferentes. (  $P > .05$  ).

\*\* Diferencia altamente significativa entre tratamientos. (  $P > .01$  ).

Los aumentos de peso diarios obtenidos durante la evaluación de los implantes en cada período de la prueba se observan en la Tabla 4.

T	Aumento diario promedio (1-28 ds.)	Aumento diario promedio ( 29-56 ds.)	Aumento diario promedio ( 57-84 ds.)	Aumento diario promedio (1-84 ds.)
1	0.661 a	1.159 a	0.871 ab	0.889
2	0.728 a	1.002 a	0.636 b*	0.789
3	0.527 a	1.052 a	0.798 ab	0.794
4	0.701 a	0.972 a	1.040 a*	0.906

Tabla 4. Aumentos de peso diarios promedio obtenidos en cada períodos por cada tratamiento.

a,b Tratamiento con distinta letra son estadísticamente diferentes. (  $P > .05$  ).

\* Diferencia altamente significativa entre tratamientos. (  $P > .01$  ).

Nota: La comparación de tratamientos se llevó a cabo -- por el método Tukey.

Análisis del período de 1 a 28 días.- Al analizar los aumentos de peso de los tratamientos durante los primeros 28 días, no existe diferencia significativa ( $P > .05$ ) entre ningún implante. Sin embargo, Zeranol (Ralgro), supera por -- 201 gr. al día a Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex), que son los implantes que mostraron mayor diferencia,

para obtener una diferencia significativa (  $P > .05$  ). Se debió tener mínimo 278 gr. de diferencia diaria entre cada grupo de prueba, para considerarse estadísticamente diferentes.

Análisis del período de 29 a 56 días. En este período no existe diferencia estadísticamente entre ningún implante. Sin embargo, el mejor aumento fue obtenido por Acetato de --trembolona + 17-B Estradiol (Revalor) y el implante 17-B Estradiol (Compudose) tuvo la más baja evaluación en el aumento de peso. Los grupos de prueba Zeranol (Ralgro), y Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex), estuvieron en tercer y segundo lugar, respectivamente. Para considerar diferencia significativa entre algún grupo de prueba debió ser ésta mayor a 343 gr. diarios.

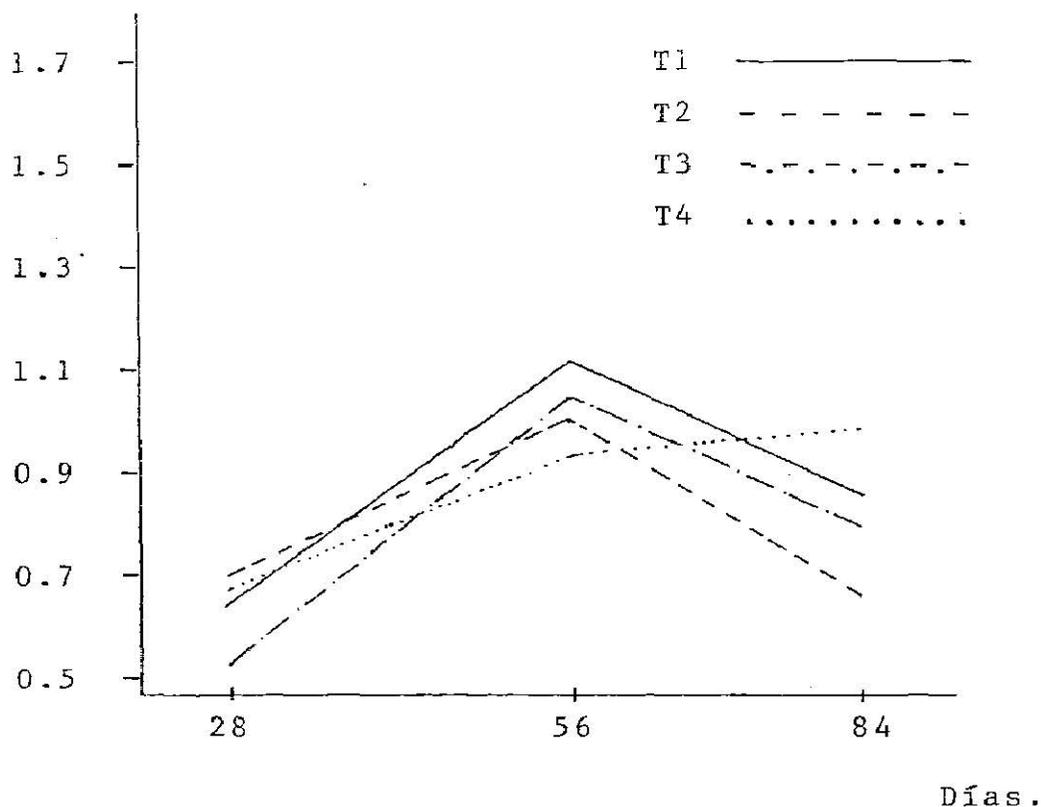
Análisis del período de 57 a 84 días. En este período existió una diferencia altamente significativa (  $P > .01$  ), entre el implante 17-B Estradiol (Compudose) y el implante Zeranol (Ralgro) teniendo estos una diferencia en los aumentos de peso diario mayor a 328 gr. por día que es lo requerido según el método Tukey para considerarse significativamente alta; la diferencia entre estos implantes es igual a 403 gr. por día. Sin embargo, se considera pertinente mencionar que el implante 17-B Estradiol (Compudose) es para duración de 200 días y los otros implantes utilizados se deben reimplantar cada 70 a 90 días, por lo cual se piensa que esta prueba hubiese sido más justa para todos los implantes si hubiera durado 200 días y reimplantado con los implantes Zeranol (Ralgro), Acetato de trembolona + 17-B Estradiol (Revalor) y Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex).

Análisis del período de 1 a 84 días. Durante el tiem-

po total de prueba no existió una diferencia significativa - ( P > .05 ) para ningún implante. Sin embargo, el implante 17-B Estradiol (Compudose), mostró el mejor aumento durante los 84 días de prueba mejorando por 117 gr. por día al Zeranol (Ralgro), al Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex), por 112 gr por día y al Acetato de trembolona + 17-B - Estradiol (Revalor), sólo por 17.5 gr. al día.

La gráfica 5 muestra el comportamiento de los implantes durante las 3 evaluaciones de aumento de peso realizadas a los 28, 56 y 84 días.

Aumento por día X



Gráfica 5. Comportamiento de cada tratamiento durante la prueba.

Aunque el costo no fue considerado en un inicio, se ---  
piensa que se debe de tomar en cuenta. El costo por unidad  
de implantación para el 17-B Estradiol (Compudose) es de ----  
\$2,778.00; el costo por unidad de Acetato de trembolona + --  
17-B Estradiol (Revalor) es de \$2,380.00; el costo para Zera-  
nol (Ralgro) es de \$1,213.50 por unidad de implantación; y el  
costo para Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex) es  
de \$1,119.05 por cada implante, si se considera lo anterior.

El alto costo de 17-B Estradiol (Compudose) radica en -  
su prolongado período de duración (200 días), mientras que pa  
ra el resto de los implantes se recomienda reimplantar a más  
tardar cada 90 días.

Desde el punto de vista estadístico no hay diferencia -  
significativa entre el efecto anabólico de ningún implante.  
Sin embargo, 17-B Estradiol (Compudose) y Acetato de Trembolo  
na + 17-B Estradiol (Revalor) superaron al Zeranol (Ralgro) y  
al Progesterona + Benzoato de Estradiol (Synovex), por más de  
100 gr. diarios de aumento en esta prueba; y aunque estadísti  
camente esta diferencia pudo ser debida al azar, 100 gr. dia-  
rios más de aumento con un costo de \$750.00 por Kg. de Be----  
cerro en 84 días significan \$6,300.00, los cuales justificarí  
an el empleo de los implantes de mayor efecto anabólico.  
Siendo en éste: Compudose y Revalor.

## C O N C L U S I O N E S

Al hacer el análisis estadístico se observó un declinamiento muy pronunciado en el poder anabólico del implante Zeranol durante el tercer período (56 a 84 días), por lo cual tuvo una diferencia altamente significativa ( $P > .01$ ), en este período con el implante 17-B Estradiol, el cual fue el único implante que se mostró con una curva ascendente durante la prueba.

En el segundo período el implante Acetato de Trembolona - 17-B Estradiol, tuvo el más alto efecto anabólico. Sin embargo, no obtuvo diferencia significativa ( $P > .05$ ), con el resto de los implantes.

Para los productos Acetato de Trembolona + 17-B Estradiol, Zeranol y Progesterona + Benzoato de Estradiol, se observa la necesidad de reimplantar antes de que su efecto anabólico decline pronunciadamente. En esta prueba se observó que después de los 56 días declinó el aumento diario de peso, por lo cual se puede recomendar que al utilizar estos productos se hagan reimplantes después de los 56 días de haberse implantado con estos productos para evitar una caída en los aumentos de peso diario.

En cuanto a la aplicación de Acetato de Trembolona 140 mg. + 17-B Estradiol 20 mg. (Revalor) es conveniente más investigación para conocer más su comportamiento anabólico, pues es el producto de mayor costo (\$2,380.00), en la prueba para los implantes que se recomiendan reimplantar antes de 90 días.

## R E S U M E N

El presente estudio se llevó a cabo en el Rancho "13 DE AGOSTO", ubicado en el Municipio de General Terán, N. L. Los objetivos de este experimento fueron comparar el efecto, sobre los aumentos de peso, de un producto anabólico nuevo en el País, contra los comúnmente usados, para alcanzar una mayor producción de carne, así como analizar la costeabilidad económica de la aplicación del nuevo producto. La prueba -- inició el 16 de Agosto de 1986 y terminó el 8 de Noviembre -- del mismo, con duración de 84 días.

Los tratamientos que se probaron fueron los siguientes: T1= Acetato de Trembolona + 40 mg. + 17-B Estradiol 20 mg. - (Revalor); T2=Zeranol 36 mg. (Ralgro); T3= Progesterona 200 mg. + Benzoato de Estradiol 20 mg. (Synovex) y T4= 17-B Estradiol 24 mg. (Compudose).

Se utilizaron 68 becerros cruzados de Cebú, con un peso promedio inicial de 191.35 Kg.

Analizando el desarrollo de la prueba se observa que a un nivel de significancia de  $P > .05$  no existió diferencia significativa durante los 84 días de prueba en la comparación de ninguno de los tratamientos. Sin embargo, haciendo una observación particular del período de 56 a 84 días, sí se observa una diferencia altamente significativa ( $P > 0.1$ ), entre el 17-B Estradiol 24 mg. (Compudose) y Zeranol 36 mg. (Ralgro) pero no hubo diferencia significativa, ninguno de los -- otros tratamientos mostró diferencia significativa al compararse con éstos.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Anónimo. 1981. Compudose. Panfleto. Elanco Mexicana. - Calzada de Tlalpan No. 2024.
- 2.- Anónimo. 1982. Con Synovex sólo se implanta una vez. Panfleto. Syntex, S. A. División Agropecuaria. Cerrada de Beares No. México 10, D. F.
- 3.- Anónimo. 1982. Ralgro. Agente Anabólico. Panfleto, International Minerals and Chemical Co. de México. Insurgentes Sur 670. México, D. F.
- 4.- Anónimo. 1982. Revalor. Roussel Uclaf. División Agropecuaria. S.A.R.H. No. Q-0697-006.
- 5.- Arthaud, U.C., C.H. Adams, D.R. Jacobs and R.M. Koch. 1969. Comparison of Carcass Traits of bull and steers J. Anim. Sci. 28:742.
- 6.- Arthaud, U.C., R.M. Mandigo, R.M. Koch and A.W. Kotula. 1977. Carcass composition, quality and palatability, - attributes of bulls and steers fed different energy -- levels and Killed at four ages. J. Anim. Sci. 44:53.
- 7.- Bath D.L., F.N. Dickinson, H.A. Toker and R.D. Applean 1984. Ganado Lechero ( 2da. Edición ). Interamericana 256-257.

- 8.- Bath D.L. Dumbar R.J.; King M.J. Berry L.S., Leonard --  
O.R. and Olbrich E.S. 1980. By products and unusual -  
feedstuffs in livestock ration WREPN. 39. (Western Re--  
gional Extension Publication).  
University of California.
- 9.- Bidart, J.B., J.R. Koch and W. H. Arthaud. 1970. ---  
Comparative energy use in bulls and steers.  
J.Anim Sci. 30:1010.
- 10.- Christopherson, J.R., H.W. Gonyou and R.J. Thompson. --  
1979. Effects of temperature and feed intake on plasma  
concentration of thyroid hormone in beef cattle.  
Can J. Anim Sci. 59 (4) 655.
- 11.- Chung, C.S., T.D. Etherton, J.P. Wiggins, P.E. Walthon,  
R.S. Kensinger and J.H. Ziegler. 1983. Stimulation of  
swine growth by growth hormone administration.  
J.Anim. Sci. (57), 1, 190.
- 12.- Daughaday, W.H. 1982. Divergence of binding sites, in  
vitro action and secretory regulation of the somatome--  
din peptides, IGF-1 and IGF-11. Proc. Soc. Exp. Biol. --  
Med. 170.
- 13.- Deans, R.J. et.al. 1956. The effect of progesterone-es  
tradiol implants and stilbestrol feeding on feedlot per  
formance and carcass characterisitcs of steers.  
J. of Anim Sci. (15) 1020-1028.
- 14.- Dinusson, W.E. 1967. Hold feed or implant stilbestrol  
feedlot.  
J.Anim. Sci. 9(1) 15:17.

- 15.- Donovan B.T. 1977. Manual de neuroendocrinología. ED. El Manual Moderno, S. A. México 11, D. F. 119. 120. 121.
- 16.- Dukes H.H. 1955. The physiology of domestic animal, 75h Ed. Comstock. Publishing Associates Ithac. N.Y. pp. -- 875.
- 17.- Esminger M. 1973. Producción bovina de carne Ed. El -- Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 199-204.
- 18.- Etherton T.D. 1982. The role of insuline receptor interactions in regulation of nutrient by skeletal muscle -- and adiposite tissue: A review J. Anim. Sci. 54 : 58.
- 19.- Etherton T.D. and R.S. Kensinger. 1984. Endocrine regulation of fetal and postnatal meat animal growth. ---- J. Anim Sci. (59) 2, 511.
- 20.- Evans H.M. and J. A. Cong. 1922. Characteristic effect upon growth, oestrus and ovulation induced by the intra peritoneal administration of fresh anterior hypophyseal substance Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 8:38.
- 21.- Feling, P. and J. Waheren, 1974. Protein Turnover and - aminoacid metabolism in the regulation of glucogenesis. Fed Proc. 33. 1092.
- 22.- Field F.A. 1971. Effect of castratingon meat quality and quantity. J. Amin. Sci. 32: 849.
- 23.- Hafez. 1978. Reproducción en los animales de granja Ed. Herrero S. A. pp. 37.

- 24.- Haresing W. and Lewis D. 1979. Studies in the agricultural and food science recent advances in animal nutrition. Cap. 11 pp. 140, 141.
- 25.- Hassan, G.A., F.D. El-Nouty. 1983. Thyroid hormone status and wether metabolism in herford cows exposed to high ambient temperature and wether deprivation. Indian J. Anim. Sci. 53 (8) 807.
- 26.- Hinman D.D. and J.J. Cobs. 1983. Pasture and feedlot performance of steers implanted with Compudose. American Society of Animal Science. Western Section. Volume 34 July 26-29. 303.
- 27.- Johnson B.H. 1982. Ralgro - its mode of action. J. Anim. Sci. 37 (2) 1978 523 (abstrac).
- 28.- Keller D.G. and U.G. Smith. 1979. Serum growth hormone concentration in Hereford and Angus Calven effects of breed sirve sex age, age of dan and diet. Can J. Anim. Sci 59 (2) 367.
- 29.- Kirk W. 1984. Terapēutica veterinaria Ed. CECSA pp. 599.
- 30.- Lewis, U.S., R.N.P. Singh, G.F. Tutwiler, M.B. Sigel, E.F. Vanderlaan and W.P. Vanderlan. 1980. Human growth hormone: A. complex of proteins Rec. Prog. Horm. Res. - 36: 477.
- 31.- Moseley, W.M., L.F. Krabill and R.F. Olsen. 1982. Effect of bovine growth hormone administred in varius pattern on nitrogen metabolism in the holstein steer J. Anim. Sci. 55: 1062.

- 32.- Muir, L.A. S. Wien, P.F. Duquette, E.L. Rickes and ---  
E.H. Corden. 1983. Effects of exogenous growth hormone -  
and diethylstilbestrol on growing lamb. J. Anim. Sci. -  
56: 1315.
- 33.- Olgilvie, N.L. et.al. 1960. Effects of stilbestrol in -  
alternation carcass composition and feed lot performan-  
ce of beef steers. J. Anim. Sci. 17 (1) 140.
- 34.- Olsen, F.R., P.J. Wangsness, R.J. Martin. 1977. Effects  
of Zeranol on blood metabolites and hormones in wether  
lambs. J. Anim. Sci. (45) 1932.
- 35.- Parker W.H. 1976. Health or disease in farm animals. -  
Pergamon press 2 Ed. 77.
- 36.- Perry, T.W. 1970. Effect of subcutaneous implantation of  
resorcylic acid lactone on performance of growing and -  
finishing beef cattle J. Anim. Sci. 31(4) 789.
- 37.- Prior, R.L. and S.G. Smith. 1982. Hormonal effects on -  
partitioning on nutrients for tissue growth. Role of in  
suline. Fed Proc. (40) 2545.
- 38.- Romsos, D.R., G.A. Leveille and G.L. Allen. 1971. In vi  
tro lipogenesis in adipose tissue from alloxan diabetic  
pigs. Comp. Biochem Physiol. 40A. 569.
- 39.- Shanbacher, B.D. 1984. Manipulation of endogenous and --  
exogenous hormone for red meat production. J. Anim. Sci.  
59:1621.

- 40.- Schanbacher, B.D. and J.R. Brethour. 1983. Growth response of finishing yearling steers to six different implants. J. Anim. Sci. 57: 468.
- 41.- Vasilatos R. and P. Wangsness. 1981. Diurnal Variations in plasma insuline and growth hormone associated with two stages of lactation in high producing dairy cow. Endocrinology 108:300.
- 42.- Wille, A. Claude. 1978. Biología. Ed Interamericana S.A. pp. 471, 472, 478.
- 43.- Wangsness P.J. R.F. Olsen and R.J. Martin. 1981. Effect of breed and Zeranol implantation on serum insulin, somatomedinlike, activity and fibroblast proliferative activity. J. Anim. Sci. 52:57.
- 44.- William F. Ganony 1986. Fisiología Médica. E.D. El Manual Moderno S.A. México 11, D.F. pp. 287.

A P E N D I C E

Repetición	T1	T2	T3	T4
1	241	238	234	227
2	213	218	214	222
3	212	211	211	215
4	208	209	209	210
5	205	204	202	209
6	200	200	200	200
7	197	197	198	200
8	194	197	190	198
9	192	191	198	194
10	187	196	186	189
11	187	183	182	189
12	184	180	180	184
13	179	179	176	189
14	167	176	163	180
15	162	163	160	174
16	161	160	154	171
17	151	150	166	165
17	3240	3240	3214	3316
	198.58	190.70	189.05	195.05

Tabla 6. Peso inicial para cada uno de los tratamientos.

Repetición	I P1	I P2	I P3	I Pt
1	31	59	4	94
2	13	50	14	77
3	24	18	20	62
4	27	32	23	82
5	32	33	36	99
6	25	18	20	63
7	13	58	32	99
8	18	25	34	73
9	20	28	36	82
10	23	28	23	74
11	25	27	16	68
12	19	29	33	81
13	4	33	24	61
14	18	25	29	72
15	17	32	25	74
16	6	33	13	57
17	0	24	33	57
17	315	552	415	1270
	18.53	32.47	24.41	74.71

Tabla 7. Incremento de peso en Kg. para cada uno de los períodos -28 días- del tratamiento 1 (Acetato de --- trembolona 140 mg. + 17-B Estradiol 20 mg.).

I P1 = Incremento en período 1

I P2 = Incremento en período 2

I P3 = Incremento en período 3

I Pt = Incremento en período tot.

Repetición	I P1	I P2'	I P3	I Pt
1	14	55	13	82
2	21	27	17	65
3	2	28	23	53
4	16	39	19	74
5	15	45	8	68
6	28	19	15	61
7	15	18	21	54
8	22	23	23	68
9	27	3	9	40
10	33	18	14	65
11	10	26	14	50
12	26	21	13	60
13	21	27	13	61
14	28	32	36	96
15	17	24	26	67
16	19	37	26	82
17	33	35	13	81
17	347	477	303	1127
	20.41	28.06	17.82	66.29

Tabla 8. Incremento de peso en Kg. para cada uno de los períodos -28 días- del tratamiento 2 (Zeranol 36 --- mg.).

I P1 = Incremento en período 1

I P2 = Incremento en período 2

I P3 = Incremento en período 3

I Pt = Incremento en período tot.

Repetición	I P1	I P2	I P3	I Pt
1	2	32	13	47
2	12	39	18	69
3	1	31	9	41
4	18	38	27	83
5	25	13	24	62
6	18	46	26	90
7	7	27	19	53
8	10	29	31	70
9	24	36	31	91
10	29	19	16	64
11	23	31	27	81
12	23	27	12	62
13	1	41	24	64
14	15	32	34	81
15	7	15	39	61
16	24	26	26	78
17	5	9	21	35
17	251	491	380	1132
	14.76	29.47	22.35	66.71

Tabla 9. Incremento de peso en Kg. para cada uno de los períodos -28 días- del tratamiento 3 (Progesterona - 200 mg. + Benzoato de estradiol 20 mg.).

I P1 = Incremento en período 1

I P2 = Incremento en período 2

I P3 = Incremento en período 3

I Pt = Incremento en período total

Repetición	I P1	I P2	I P3	I Pt
1	21	39	29	89
2	29	27	29	85
3	19	23	39	81
4	22	38	25	85
5	19	23	22	64
6	27	35	34	96
7	25	11	52	88
8	34	14	30	78
9	6	32	13	51
10	14	26	24	67
11	22	16	30	68
12	27	23	26	76
13	11	27	19	57
14	24	31	35	90
15	7	15	39	61
16	12	37	15	64
17	15	46	34	95
17	334	463	495	1295
	19.65	27.24	29.12	76.18

Tabla 10. Incremento de peso en Kg. para cada uno de los períodos -28 días- del tratamiento 4 ( 17-B Estradiol 24 mg.).

I P1 = Incremento en período 1

I P2 = Incremento en período 2

I P3 = Incremento en período 3

I Pt = Incremento en período total

Período	Media General	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo	Rango	% C.V.
01-28	18.338	8.767	- 1.0	34.0	35	.478
29-56	29.309	10.892	3.0	59.0	56	.372
57-84	23.426	9.130	4.0	52.0	48	.390
1-84	70.971	14.896	35.0	99.0	64	.210
Peso Inicial	191.353	20.802	150.0	241.0	91	.109

Tabla 11. Observaciones en la variable incremento de peso en los diferentes períodos.

P E R Í O D O S

Tratamiento	1-28	29-56	57-84	01-84
1	18.53	32.47	24.41	74.71
2	20.41	28.06	17.82	66.29
3	14.76	29.47	22.30	66.71
4	19.65	27.24	29.12	76.18

Tabla 12. Presentación de medias de los tratamientos para la variable incremento de peso en los diferentes períodos.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Significancia de F.
Peso Inicial	51.410	1	51.410	.419 N.S.
Tratamiento	305.137	3	101.712	.270 N.S.
Error	4792.675	63	76.074	
Total	5149.222	67		

Tabla 13. Análisis de varianza para la variable incremento de peso en el período 1. -1 a 28 días- por tratamiento, tomando en cuenta el peso inicial.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Significancia de F.
Tratamiento	320.788	3	106.929	.426 N.S.
Error	7124.008	63	113.079	.426 N.S.
Total	7948.513	67		

Tabla 14. Análisis de varianza para la variable incremento de peso en el período 2. -29 a 56 días- por tratamiento.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Significancia de F.
Tratamiento	1201.533	3	400.511	.001 * *
Error	4201.558	63	66.691	
Total	5584.632	67		

Tabla 15. Análisis de varianza para la variable incremento de peso del período 3. -57 a 84 días- por tratamiento.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Significancia de F.
Peso inicial	232.386	1	232.386	.299 N.S.
Tratamiento	1300.188	3	433.396	.115 N.S.
Error	13333.364	63	211.641	
Total	14865.938	67		

Tabla 16. Análisis de varianza para la variable incremento de peso en el período total. -1 a 84 días- por tratamiento tomando en cuenta el peso inicial.

Período	Cuadrado Medio de los tratam.	Cuadrado Medio del error.	Media General	Coefficiente de variación
1-28	101.712 N.S.	76.074	18.338	.475
29-56	106.929 N.S.	113.079	29.309	.362
57-84	400.511 * *	66.691	23.426	.348
1-84	433.396 N.S.	211.641	70.971	.204

Tabla 17. Resumen de los análisis de varianza, para la variable incremento de peso en los diferentes períodos, en base a un diseño completamente al azar, con ajuste por covarianza con el peso inicial.

N.S. Significancia que en ese período no se encontró diferencia significativa entre tratamiento.

\* \* Significancia que en ese período se encontró diferencia significativa entre tratamiento.

NOTA: La tabla de análisis de varianza para peso inicial no se muestra ya que los datos fueron analizados por covarianza con el peso inicial.

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS EN LOS DIFERENTES PERIODOS DE PRUEBA

T2	T4	T1	T3
Zeranol 35 mg.	17-B Estradiol 24 mg.	Acetato de Trembolona 140 mg. 17-B Estradiol 20 mg.	Progesterona -- 200 mg. Benzona- to de Estradiol 20 mg.
20.41	19.65	18.53	14.76

Tabla 18. Comparación de medias de cada tratamiento en el período I (1-28 días).

Medias unidas con una misma línea no tienen diferencia significativa. ( P > .05 ).

T1	T3	T2	T4
Acetato de Trembolona 140 mg. 17-B Estra- diol 20 mg.	Progesterona 200 mg. Benzoato de Estradiol 20 mg.	Zeranol 35 mg.	17-B Estradiol 24 ms.
32.476	29.47	28.06	27.24

Tabla 19. Comparación de medias de cada tratamiento en el período 2.  
(29-56 días).

Medias unidas con una misma línea no tienen diferencia significati-  
va. (P > .05).

T4	T1	T3	T2
17-B Estradiol 24 mg.	Acetato de trembolona 140 mg. 17-B Estradiol 20 mg.	Progesterona 200 mg. Benzoato de - Estradiol 20 mg.	Zeranol 36 - mg.
29.12	24.41	22.35	17.83

Tabla 20. Comparación de medias de cada tratamiento en el período 3.  
( 57-84 días).

Medias unidas por una misma línea son estadísticamente iguales.  
(P > .05).

NOTA: El tratamiento 4 (17-B Estradiol 24 mg.) es diferente del  
tratamiento 2 (Zeranol 36 mg.) también a un nivel de sig-  
nificancia P > .01.

