

# **Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento**

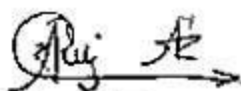
Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado  
Académico de Licenciatura.

Presentado por

**Wilfredo Alonso Ruiz Cáliz**

Zamorano-Honduras  
Agosto, 1999

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



---

Wilfredo Alonso Ruiz Cáliz

Zamorano-Honduras  
Agosto, 1999

## DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por haberme dado las fuerzas y la sabiduría.

A mi esposa, Karla Silva por haberme brindado todo su amor y apoyo para la realización de este trabajo.

A mi hijo por ser fuente de mi inspiración.

A mis Padres y hermanos, por haberme apoyado en el transcurso de esta larga lucha.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por haberme guiado e iluminado en todo momento y por haberme dado la fortaleza de seguir adelante cuando más lo necesité.

A mi esposa por toda su comprensión y apoyo incondicional.

A mis Padres por haber confiado una vez más en mí y en especial a mi Madre por haberme enseñado el camino del éxito.

A Soledad Silva por su cariño, apoyo y consejos que me brindó a lo largo de este camino.

A Nestor Plasencia por haber confiado en la palabra de un amigo.

A mis asesores el Dr. Isidro Matamoros, Dr. Miguel Vélez, Dr. John Jairo Hincapié y Dr. Raúl Santillán, por sus consejos y tiempo que dedicaron a la realización de este trabajo.

A mis amigos: Arnulfo Rayo, Henry Saavedra, Juan Carlos Guano, Jimmy Zumba, Elder Argeñal por la amistad que me brindaron.

A Don Carlos por su apoyo incondicional que me brindó en la realización de mi trabajo de campo.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron al logro de este éxito.

## AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco a mis Padres por haber patrocinado parte de mi carrera.

A la Hacienda Barranca, por confiar una vez más en mí.

A mis hermanos por haber aportado con un granito de arena.

## RESUMEN

WILFREDO RUIZ, 1999. Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, 21p.

Con el objetivo de evaluar dos tipos de implantes anabólicos (Zeranol y Benzoato de Estradiol con Progesterona) en el engorde de toretes, se alimentaron 72 toretes Brahman encastados con ensilaje de *Panicum maximum* var. Tobiata. Estos fueron suplementados con bloques multinutricionales y concentrado. Las variables medidas fueron ganancia de peso, consumo de materia seca, conversión alimenticia, rendimiento en canal caliente y rendimiento de cortes de alto valor económico. Se utilizó un diseño completo al azar con tres tratamientos, cada uno con dos repeticiones de 12 unidades experimentales. Se obtuvieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en las variables ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal caliente, a favor de Ralgro<sup>®</sup> y Synovex<sup>®</sup> en comparación con el testigo. El aumento en el rendimiento en canal y en el peso final resultó en un ingreso adicional ( $P < 0.05$ ) de 317 Lp con Ralgro<sup>®</sup> y 496 Lp con Synovex<sup>®</sup>. Se concluye que la utilización de implantes anabólicos es una forma económica para obtener mayor productividad en el engorde de toretes en confinamiento.

Palabras Claves: Confinamiento, encastes, engorde, implante, toretes.

## NOTA DE PRENSA

### IMPLANTES ANABOLICOS, ALTERNATIVA PARA AUMENTAR LA GANANANCIA DE PESO EL ENGORDE DE TORETES.

En un estudio realizado en el Zamorano en 1999, se encontró que toretes (Brahman encastados) tuvieron mayor productividad al ser implantados con Ralgro® o Synovex®.

En este estudio se evaluaron la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el consumo de materia seca y el rendimiento en canal caliente de toretes en confinamiento. Se obtuvo una superioridad de 17 a 25% sobre la ganancia de peso a favor de los toretes que fueron implantados con Ralgro® y Synovex® en comparación con los que no recibieron ningún implante.

Además, los índices de conversión alimenticia fueron mejores para los animales implantados, ya que éstos son más eficientes en cuanto a la utilización del alimento.

El ingreso bruto por venta de toretes en canal caliente fue superior en 290 Lp y de 491 Lp para los animales implantados con Ralgro® y Synovex® respectivamente en comparación con los que no fueron implantados.

El ganado implantado se pudo vender a menor edad ya que alcanzó el peso deseado más rápidamente, debido a un incremento en la ganancia de peso, aspecto de interés especial para los operadores de engorde que quieren introducir y vender nuevos lotes de ganado lo más pronto posible, mejorando la rentabilidad de la explotación de engorde.

El uso de implantes anabólicos es una práctica recomendada ya que da un alto retorno económico en relación a la inversión .

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Derechos del autor.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	x
1 INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos.....	2
2 MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1 Localización.....	3
2.2 Unidades experimentales.....	3
2.3 Alimentación y suplementación.....	3
2.4 Variables medidas.....	4
2.5 Manejo del experimento.....	5
2.6 Análisis estadístico.....	5
3 RESULTADOS Y DISCUSION.....	6
3.1 Ganancia diaria de peso.....	6
3.2 Consumo de materia seca.....	6
3.3 Conversión alimenticia.....	7
3.4 Indicadores de rendimiento.....	7
3.5 Indicadores económicos.....	8
4 CONCLUSIONES.....	9
5 RECOMENDACIONES.....	10
6 LITERATURA CITADA.....	11



## INDICE DE CUADROS

1.	Composición del suplemento alimenticio.....	4
2.	Formulación de los bloques multinutricionales al 5 y 13% de Urea.....	4
3.	Desempeño de torques durante el experimento (84 días).....	6
4.	Indicadores de rendimiento.....	7
5.	Valor de mercado (Lp) de los animales en pie y en canal caliente.....	8

## I. INTRODUCCION

Los agentes anabólicos son sustancias cuyo efecto es mejorar la tasa de conversión alimenticia y aumentar la ganancia de peso de bovinos de carne. Según Romero (1985), los agentes anabólicos mejoran las ganancias diarias de peso en un 15% lo cual se traduce en una optimización del comportamiento animal y se considera que bajo condiciones de alimentación adecuada es la práctica de manejo de más rentabilidad. El ganado engordado con anabólicos puede venderse a menor edad y por lo tanto hay una mayor rentabilidad en la explotación (Téllez, 1990).

Booth *et al.* (1988), clasifica los anabólicos en Estrogénicos, Androgénicos y Progestágenos, observando que la administración de Androgénicos y Estrogénicos combinada en un solo implante mejora las ganancias diarias de peso y conversión alimenticia debido a que el tiempo de absorción del estradiol es aumentado de 6 a 12 semanas.

Los esteroides anabólicos estimulan el anabolismo proteico, disminuyendo la excreción del nitrógeno urinario con balance positivo del mismo, lo que se manifiesta en un aumento de peso, en especial de los músculos esqueléticos (Litter, 1978).

Actualmente existen varios agentes anabólicos, que son aplicados por medio de implante subcutáneo, teniendo la mayoría de ellos actividad Estrogénica. Estos implantes son: Zeranol (Ralgro®), 17 $\beta$  Estradiol (Compudose®), la combinación de Benzoato de Estradiol con Progesterona (Synovex®M) el cual se usa solamente en machos, y la combinación de Benzoato de Estradiol con Testosterona (Synovex®H) que presenta actividad Estrogénica y Androgénica combinada y se recomienda sólo para hembras. El Acetato de Trembolona, es esencialmente Androgénico y puede usarse solo o en combinación con Estradiol (Revalor®) Simpson (1989).

En un estudio comparativo de dos tipos de implantes (Synovex® y Ralgro®) Romero (1985), encontró una superioridad del 8% en las ganancias diarias de peso en animales implantados con Synovex M® en comparación con animales tratados con Ralgro®. Por otra parte Simpson, *et al* (1988), demostró en un ensayo de 90 días, que la ventaja promedio de Ralgro® sobre el control es de 14%.

Además de la ganancia de peso aumenta la resistencia general al estrés, reflejándose en menores problemas de salud y pérdidas por muerte en el transporte (Simpson, 1989).

Es importante recalcar que el costo de alimentación en novillos de engorde puede llegar a representar hasta un 70% del total de costos de producción y una de las maneras de reducir estos costos es empleando agentes anabólicos. Adicionalmente el segundo costo más importante es la carga financiera de la inversión, la cual puede reducirse al llevar los novillos a mercado en un menor tiempo.

Considerando la importancia económica que tienen los agentes anabólicos y la gran variedad de ellos en el mercado, en el presente trabajo se evaluó el efecto de Raigro y Synovex, sobre las ganancias diarias de peso, eficiencia alimenticia, y rendimiento de la canal de toretes en engorde.

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de dos tipos de implantes anabólicos en el engorde de toretes bajo condiciones de confinamiento.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar el efecto de Zeranol y Benzoato de Estradiol con Progesterona en la ganancia diaria de peso.
- Determinar el efecto de Zeranol y Benzoato de Estradiol con Progesterona en el rendimiento de canal caliente de toretes bajo condiciones de confinamiento.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 LOCALIZACION

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de la sección de ganado de carne del Departamento de Zootecnia de la Escuela Agrícola Panamericana (E.A.P.) ubicado en el valle de Zamorano a 33 km al sur-este de Tegucigalpa a 14° latitud norte y 87° longitud oeste con una altura de 800 msnm,. En esta región se presentan dos estaciones bien definidas a lo largo de todo el año, una lluviosa de Junio- Noviembre y otra seca de Diciembre- Mayo. La temperatura promedio anual es de 23°C y con una precipitación pluvial anual de 1105mm.

### 2.2 UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 76 toretes Brahman encastados, con un peso inicial promedio de 322 kg. Los animales fueron desparasitados con Dectomax® a razón de siete cc por animal, descornados y distribuidos al azar a uno de los tres grupos: Testigo, Ralgro, Synovex e implantados subcutáneamente en la oreja con Ralgro® o Synovex® cuya vida útil es de 90 a 120 días. Los animales implantados con Synovex® recibieron una dosis de 200mg de progesterona y 20mg de benzoato de estradiol y los implantados con Ralgro® 36 mg de Zeranol (B-lactona del ácido 6.1 Dihidroxiundecil resorcílico).

### 2.3 ALIMENTACION Y SUPLEMENTACION

La ración se balanceó según las tablas de requerimientos nutricionales del NRC (1984) para obtener una ganancia diaria de peso de 0.90 kg. Se usó ensilaje de *Panicum máximum* var. Tobiata, con 30% de materia seca, 7.5% de proteína cruda y una digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica de 50%, suplementado con una mezcla con 89.7% de MS y 19.25% de PC a razón de 0.7% del peso vivo, cuya composición se detalla en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Composición del suplemento alimenticio

<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Semolina de arroz	27
Gallinaza	38
Harina de guanacaste	13
Melaza	20
Sal mineral (6%de fósforo)	2
<b>Total</b>	<b>100</b>

Además se les ofreció bloques multinutricionales durante 7 días con 5% de urea para lograr su adaptación al consumo de urea , luego con 13% de urea, 82% de MS y 54% de PC. La composición de los bloques se da en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Formulación de bloques multinutricionales al 5 y 13% de Urea

<b>Ingredientes</b>	<b>Adaptación (5%)</b>	<b>13%</b>
Harina de maní	20	20
Sal mineral (6% de fósforo)	5	5
Melaza	38	42
Cal	6	10
Cemento	6	0
Urea	5	13
Gallinaza	20	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## 2.4 VARIABLES MEDIDAS

Se midieron las siguientes variables:

- Ganancia diaria de peso (kg/animal/día).
- Consumo de materia seca (kg de MS/100kg de peso vivo).
- Rendimiento de canal caliente y fría (% del peso vivo).
- Rendimiento de cortes de alto valor económico (% de la carne fría).
- Conversión alimenticia (kg de MS consumida/kg GDP).

## 2.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Los animales se alojaron en corrales con acceso a agua con 12 animales cada uno en donde se les ofreció ensilaje, suplemento alimenticio y bloques multimutricionales *ad libitum*. Se midió el alimento ofrecido, así como el rechazo en las horas de la mañana antes de alimentarlos.

Cada 21 días se tomó una muestra del forraje ofrecido que se envió al laboratorio de bromatología para determinar el contenido de materia seca y de proteína cruda.

Durante el estudio se presentó la tormenta tropical Mitch, caracterizada por abundantes lluvias, lo que impidió el ofrecimiento del ensilaje y bloques multimutricionales. Por un periodo de 7 días los toros fueron pastoreados en potreros con pasto Estrella, en donde recibieron suplemento alimenticio.

Al finalizar el ensayo fueron enviados al rastro, antes del sacrificio pasaron en ayuno 24 horas. Las canales se despostaron después de 24 h de almacenamiento 0-2°C con sus respectivas condiciones de higiene.

Para estimar la composición de la canal se separaron manualmente la carne, grasa y hueso. De cada grupo se tomaron los siguientes datos: a) peso vivo; b) peso de la canal caliente; c) peso de la canal fría; d) peso de la media canal fría; e) peso de cada uno de los músculos y de los huesos que componen la mitad de la canal.

Las canales se pesaron en una balanza Accu-Weigh con una capacidad de 500kg y una exactitud de  $\pm 0.2$  kg. Los componentes (músculos, huesos y grasa) se pesaron en una balanza TOLEDO con una capacidad de 20kg y una exactitud de  $\pm 0.03$ kg.

## 2.6 ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (D.C.A.), con tres tratamientos y dos repeticiones por tratamiento, de 12 unidades experimentales.

Se hizo una separación de medias usando una prueba de Diferencias Mínimas Significativas (D.M.S) con el programa "Statistical Analysis System" (S.A.S.6.12®).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del estudio se resumen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Desempeño de toretes durante el experimento (84 días)

	Testigo	Ralgro	Synovex
Peso Inicial (kg)	322± 25	324± 23	321± 20
Peso Final (kg)	372± 26	383± 20	384± 23
Ganancia de peso(kg/día)	0.60± 0.09 <sub>a</sub>	0.70± 0.10 <sub>b</sub>	0.75± 0.12 <sub>b</sub>
C.M.S. /100 kg P.V./día	2.25± 0.05 <sub>a</sub>	2.15± 0.05 <sub>a</sub>	2.18± 0.05 <sub>a</sub>
Conversión alimenticia	12.4± 0.12 <sub>a</sub>	9.8± 0.12 <sub>b</sub>	9.1± 0.12 <sub>b</sub>

Promedios con igual letra no difieren significativamente (P< 0.05)

#### 3.1 GANACIA DIARIA DE PESO

Las ganancias diaria de peso fueron de 0.60, 0.70 y 0.75 kg para el grupo testigo, Ralgro® y Synovex®, respectivamente. Estas ganancias son ligeramente inferiores a las obtenidas por Sand (1982), quien evaluó el efecto de Ralgro® y Synovex® en novillos en Panamá y encontró ganancias diarias de peso de 0.85 kg en un experimento que duró 90 días.

Se encontró una superioridad de 16% (P< 0.05) en la ganancia diaria de peso en los animales implantados con Ralgro® y de 25% en los toretes implantados con Synovex® comparado con los animales que no recibieron ningún tipo de implante.

#### 3.2 CONSUMO DE MATERIA SECA (C.M.S)

El consumo de materia seca fue similar en los tres casos con 2.25, 2.15 y 2.18 kg/100 kg de peso vivo para el grupo testigo, Ralgro® y Synovex® respectivamente.

### 3.3 CONVERSION ALIMENTICA

La conversión alimenticia fue superior ( $P < 0.05$ ) en los animales implantados con Ralgro® y Synovex® en comparación con los animales testigo. Los índices de conversión alimenticia de 9.8 y 9.1 para Ralgro® y Synovex® son mejores que los reportados por Romero (1985) de 10.97 en novillos implantados con Synovex-M®, bajo sistema de confinamiento en el estado de Sonora, Mexico.

### 3.4 INDICADORES DE RENDIMIENTO

En el Cuadro 4 se resumen los indicadores de rendimiento:

Cuadro 4. Indicadores de rendimiento

	Testigo	Ralgro	Synovex
Peso vivo promedio (kg)	372± 26a	383± 20b	384± 25b
Rendimiento en canal caliente	48.5 ±1.25a	50±1.25a	51.50±1.45a
Rendimiento en canal frío	47.5±1.5a	49.50±1.15a	50.00±1.25a
Rendimiento de cortes útiles	68±1.35a	69.50±1.45a	70.50±1.5a
Rendimiento de cortes de alto valor económico.	26.50±0.75a	27.50±0.50a	28.50±0.45a

Promedios con igual letra no difieren significativamente ( $P < 0.05$ )

Estos rendimientos fueron similares con los obtenido por Alvarez (1997) en Zamorano, quien evaluó el rendimiento y la composición de las canales de 15 novillos entre 27 y 34 meses de edad y de 15 vacas de descarte entre 90 y 185 meses de edad, con 25% a 50% sangre Brahman.

Según (Boggs y Merkel, 1984) citados por Alvarez (1997), en animales más jóvenes hay un mayor rendimiento en canal pero menor rendimiento de carne, debido a un mayor porcentaje de hueso.



### 3.5 INDICADORES ECONOMICOS

En el Cuadro 5 se resumen el valor promedio de mercado para cada uno de los tratamientos de un animal en pie y de uno en canal caliente.

Cuadro 5. Valor de mercado (Lp) de los animales en pie y en canal caliente.

	Testigo	Ralgro	Synovex
En pie	5320±372a	5477±286b	5491±357b
Canal caliente	5160±285a	5422±345b	5656±368c

Promedios con igual letra no difieren significativamente ( $P < 0.05$ )

El valor en pie fue mayor ( $P < 0.05$ ) en los animales implantados con Ralgro® y con Synovex® en comparación con el testigo, pero similares entre si. El mayor rendimiento de los animales implantados se refleja en un mayor valor de las canales ( $P < 0.05$ ) que fue de 256 Lp para las canales implantadas con Ralgro® y de 490 Lp para los implantados con Synovex® en comparación con el testigo

#### 4. CONCLUSIONES

1. Ralgro® y Synovex® demostraron efectos positivos sobre la ganancia diaria de peso y los índices de conversión alimenticia.
2. La composición de la canal y su rendimiento se vieron afectados positivamente por ambos implantes anabólicos, mostrando un incremento sustancial en el ingreso bruto recibido.
3. La utilización de implantes anabólicos es una forma económica para mejorar la rentabilidad del engorde de toretes.

## 5. RECOMENDACIONES

1. Hacer un uso racional de implantes anabólicos.
2. Realizar estudios para determinar el efecto del reimplante.
3. Evaluar el efecto de los implantes anabólicos sobre la calidad de la canal.

## 6. LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, A. 1997 Rendimiento en cortes finales de reses de diferente sexo y edad. Zamorano. Tesis Ing. Agr. Tegucigalpa, Honduras. 16p.
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. 1984. Live animal carcass evaluation and selection manual. Ed. By Dennis N. Marple. 2 ed. . Kendall / Hunt publishing. Dubuque, Iowa, EEUU. 215p. Citado por ALVAREZ, 1997.
- BOOTH, N; Mc DONALD, L.E. 1988. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Trad. 5 ed. Editorial Limusa, México D.F. , México. 819p.
- LITTER, M; 1978. Compendio de farmacología. 2 ed. Editorial el Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 715p.
- SIMPSON, J. 1989. Economía de Sistemas de Producción Ganadera en America Latina. Editorial Agropecuaria Latinoamericana, Inc. Gainesville, Florida, EEUU. 273p.
- SIMPSON, J. ; SAND, M.W.; HERTENTAINS, L. 1988. Resultados del uso de Zeranol en Panamá bajo tres tipos de manejo. In Conferencia Internacional Sobre Ganadería en los Trópicos. Trad. R. Bermudez y O. Merced. Centro de Agricultura Tropical de la Universidad de Florida. Gainesville, Florida, EEUU. P657- b75.
- SAND, R.S, 1982. El uso de estimulantes de crecimiento bajo pastoreo. In Conferencia Internacional Sobre Ganadería en los Trópicos. Trad. A. Pourian. Centro de Agricultura Tropical de la Universidad de Florida. Gainesville, Florida, EEUU. p617- d23
- ROMERO, 1985. Efectos de la combinación de diferentes agentes anabólicos sobre el comportamiento de novillos alimentados en corral. Sonora, México. 25p. Implantés htm
- NRC. 1984. Nutrient requirements for beef cattle. National Academy Press; Washington, EEUU.
- TELLEZ, 1990. Manual del ganadero. Editorial el Ateneo; Buenos Aires, Argentina 157p.