



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

72
Zej

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES - CUAUTITLAN



Departamento de
Ciencias Profesionales

EFFECTO DEL FLAVOFOSFOLIPOL Y ZERANOL EN
LAS GANANCIAS DE PESO DE BOVINOS
MACHOS HOLSTEIN ESTABULADOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:
SONIA MORALES MIRANDA

DIRECTOR M.V.Z. J. PAZ MELGAREJO VELAZQUEZ



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.

I N D I C E

I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION.....	3
III.- OBJETIVOS	15
IV.- HIPOTESIS	16
V.- MATERIAL Y METODOS	17
VI.- RESULTADOS	21
VII.- DISCUSION	28
VIII.- CONCLUSIONES	30
IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ...	31

R E S U M E N

Este trabajo fue realizado, en los corrales de engorda propiedad, del Sr. José Ponce Contreras, ubicados en el municipio de Tepotzotlán, Edo. de Méx. Su objetivo fue evaluar el efecto de la adición de Flavophospholipol en un lote; implantes de Zeranol, en otro lote y, por último, el efecto sumado de los dos promotores del crecimiento, en la engorda de toretes Holstein estabulados.

Se utilizaron 40 bovinos machos Holstein en total, estos se dividieron en cuatro grupos con formación de bloques aleatorios. Durante los 98 días que duró la prueba, se aplicaron los siguientes tratamientos: Lote I, la dieta ofrecida para los cuatro tratamientos; Lote II, dieta, más Flavophospholipol; Lote III, la dieta, y el implante de Zeranol; Lote IV, la misma dieta adicionada con Flavophospholipol, los animales también se implantaron con Zeranol.

El lote I mostró una ganancia diaria de 1.068 Kg promedio por cabeza, con un consumo diario de 8.14 Kg de materia seca, una conversión alimenticia de 7.62

El lote II, obtuvo un promedio por cabeza de 1.080 en ganancia diaria de peso, consumiendo 8.41 Kg de materia seca, una conversión alimenticia de 7.78

En el lote III, se obtuvo una ganancia de peso diaria de 1.152, un consumo de materia seca de 8.34 y con una conversión de 7.23

Por último el lote IV, ganó 1.147 en ganancia de peso, con un consumo de materia seca de 8.43 y la resultante conversión alimenticia -

de 7.32.

En el análisis de varianza en bloques, los resultados no registraron diferencias estadísticamente significativas, entre las ganancias diarias de peso de los cuatro tratamientos, ($F_{0.05}$).

INTRODUCCION

La presión que ejerce el incremento constante de la población humana sobre la producción agropecuaria, hace que ésta tenga que aumentar tanto en su área como en su eficiencia (Shimada, 1983; Jasiorowski, 1983).

Considerando que lo cultivable ya está siendo explotado, se asegura que el aumento en superficie será modesto, por lo que deben lograrse mejoras en la eficiencia, sobre todo en los países en desarrollo, a pesar de contar con la mayoría de la superficie cultivable y de la población pecuaria, estos producen menos de la mitad de los satisfactores agropecuarios del mundo. La explotación más racional de los animales, - deberá ser mediante la aplicación de los conocimientos tecnológicos disponibles y la adaptación de tales conocimientos a las situaciones sociales, políticas y ecológicas de cada país, esto permitirá aumentar a corto plazo la oferta de proteína de origen animal (Shimada, 1983; Jasiorowski, 1983; Aguilar, 1981).

La explotación de los bovinos productores de carne, se realiza en el mundo mediante tres sistemas generales de producción (Jasiorowski, 1983).

- Nomada
- Transhumante
- Sedentario

El último sistema, aunque es más dependiente de la planta productiva ofrece muchas más posibilidades de desarrollo. En éste se incluyen métodos extensivos y de confinamiento bajo diferentes sistemas de alimentación, los cuales están en dependencia del terreno, de la agri -

cultura, condiciones climáticas y el nivel de desarrollo de cada país - (Jasiarowski, 1983; Church, 1974).

Ecológicamente, los sistemas de producción de carne de bovino en México son de dos modalidades: la de los agostaderos de las zonas áridas y semiáridas del centro-norte y, las de zonas tropicales y sub-tropicales de los litorales (Martínez, 1984).

Bajo otro enfoque, los sistemas predominantes de producción - son los siguientes.

-Extensivos

-Intensivos

Extensivos: este es el más común, los animales se alimentan - en base al pastoreo libre con diferentes grados de tecnificación (Shimada, 1984; Martínez, 1984):

-Agostaderos del Norte: establecidos en las zonas áridas y - semiáridas, se encuentra el 30% de la ganadería del país.

-Pastizales tropicales: se realizan en el trópico seco como - en el húmedo, la alimentación es con praderas permanentes de tipo tropical (De Alba, 1983).

Intensivos: existe mayor control de los factores ambientales, se utilizan animales con mejor capacidad genética (Martínez, 1984).

-Praderas inducidas: se logra mediante la implementación de - praderas irrigadas, el forraje es cosechado, aunque puede practicarse - el pastoreo, la mayoría de veces se suministran cantidades variables de complemento alimenticio.

-Confinamiento total: este sistema se encuentra cerca de los - grandes centros de consumo, no es muy practicado en los países en desa-

rrollo, dada la escasez y alto costo de los alimentos, granos, pastas - oleaginosas y forraje de corte (Poppensiek, 1983; Matsushiro, 1979). Se han cometido errores muy costosos por querer trasplantar este sistema - de los Estados Unidos, basado en raciones muy concentradas en granos - (De Alba, 1983), sin embargo este sistema se puede adoptar si se hace - por periodos cortos de finalización (90-120 días) con el empleo de esquilmos agrícolas, subproductos agroindustriales, desechos pecuarios y nitrógeno no proteico como base de la alimentación, con éstos posiblemente no se logren aumentos de peso diarios como en los países industrializados, pero el costo de los mismos será menor (Shimada, 1984; Velazquez, 1981).

La alimentación es uno de los aspectos fundamentales que limitan la producción de carne de res en los países subdesarrollados, además de la subutilización del potencial genético, y la poca modificación de los sistemas de producción (Jasiorowski, 1983). Los problemas de escasez y hambre, tampoco permiten el desarrollo de una ganadería extensiva, en ésta se sub-utilizan grandes extensiones de tierra, pudiendo convertirse por el trabajo del hombre en tierras fértiles y productivas de alimentos para su población humana (Poppensiek, 1983; Elias, 1984).

La búsqueda de respuestas a los problemas que limitan la eficiencia biológica y, consecuentemente, la económica ha llevado a la adición de sustancias diversas en los alimentos con la finalidad de aumentar la eficiencia en su utilización, la aceptabilidad de ellos por parte de los animales, su presentación, la utilización a nivel tisular etc. (Ramírez, 1986; Maynard, 1983).

Estas sustancias pueden clasificarse de la siguiente manera:

-Antimicrobianos: arsenicales, sulfonamidas, antibióticos, nitrofuranos, quinoxilidoxicos, nitroimidazoles, clorohidroxiquinoleinas, trimetroprim.

-Antiparasitarios internos: benzimidazoles, tetrahidropirimidinas, sales de piperazina, fenotiazina, niclosamida, sales de estaño, higromicina.

-Anticoccidiano

-Saborizantes

-Pigmentantes

-Aglutinantes

-Hormonales

-Antioxidantes

-Estimulantes del apetito

-Vehículos o excipientes (Ramírez, 1986).

Otros hacen la clasificación de acuerdo al mecanismo de acción dividiéndolos en dos grupos; unos actúan para aumentar la cantidad y/o calidad de los nutrientes disponibles en el organismo, mientras que — otros actúan aumentando la eficiencia con la que los nutrientes disponibles para el organismo son utilizados por los tejidos (Lawrence, 1980).

Uno de los promotores de mayor importancia, es el grupo de los antibióticos, que de 1930 a la fecha son responsables del incremento en la producción animal en aproximadamente 10% (Shimada, 1983).

El mecanismo de acción de los antibióticos que actúan como promotores del crecimiento, sugieren que por un lado disminuyen la flora compuesta por patógenos u oportunistas que pueden producir infecciones subclínicas. Estas bacterias requieren además para su subsistencia-

nutrientes contenidos, desde luego, en los alimentos ingeridos por el huésped, entrando en competencia con él por el uso de esos metabolitos. Algunas otras drogas como el ftalil-sulfatiazol que a pesar de disminuir la microflora en forma sustancial, no muestra efectiva acción como promotor de crecimiento nos hace pensar que la acción antibacteriana no explica por sí sola las mejores respuestas de la productividad animal — cuando se adicionan antibióticos en sus dietas.

Se ha comprobado que los antibióticos ejercen un efecto promotor sobre la destrucción enzimática de los polipéptidos; esto porque interfieren temporalmente los catalizadores específicos de éste proceso. La disminución en la degradación proteica ruminal deprime la formación de amoníaco, aminas y ácidos orgánicos, lo que deriva en un acúmulo proteico que será degradado y absorbido a nivel intestinal.

Se sabe que los antibióticos en contacto con las miofibrillas de las células de absorción, aumentan su permeabilidad lo que incrementa el paso de sustancias necesarias, entre otras cosas, para la síntesis proteica. Se produce allí mismo una concentración mayor de mioglobina y consecuentemente aumento de peso de los animales.

Las sulfonamidas como agentes promotores del crecimiento, reducen la velocidad de paso del bolo a través del tubo digestivo, lo que aumenta el tiempo de contacto de los alimentos con la superficie de absorción y por ende el mayor aprovechamiento de los nutrientes contenidos (Ramírez, 1986).

Los que se han empleado tradicionalmente con fines de promoción de crecimiento, son clortetraciclina, oxitetraciclina, tetraciclina, penicilina, estreptomycin y bacitracina. Últimamente se han ensaya

do en condiciones prácticas otros antibióticos como el bambermycin, que ha sido ensayado solamente en Nutrición Animal; desarrollado, patentado y comercializado por la Hoechst, A. G. , Frankfurt, Alemania(Lindnar, - 1960). Este compuesto está formado por un grupo de estreptomicetos de - color gris verde, Streptomyces bambergiensis, Streptomyces glaucaensis, Streptomyces geysiriensis, Streptomyces ederensis, es un complejo de 9- diferentes componentes estrechamente relacionados, cuya estructura no - ha sido satisfactoriamente dilucidada, aunque se conoce que es un glico- lípido que contienen fósforo (Hagsten, 1978).

El mecanismo de acción antibacterial se basa en la inhibición de la síntesis de su pared celular y predomina su efectividad contra -- Gram +. Esta droga ha demostrado gran estabilidad bajo diversas condicio- nes de temperatura y Ph (Lenoir, 1969), sin embargo es bien degradada - por los microorganismos normales del suelo, por lo que no es absorbido- por las plantas cuando está presente en la tierra(Neseman, 1969).

En administración oral no se ha observado toxicidad en hombres y animales ni tampoco tiene evidencias cancerígenas (Bauer, 1969; Muscha- wek y Vogel, 1969). No posee resistencia cruzada con otros antibióticos usados como aditivos, ni causa resistencia antibiotica transferible (Fac- tor R+) siendo más efectivo contra la bacteria que transfiere esta fac- tor, que contra la misma bacteria con resistencia no transferible (Dea- ly y Moeller, 1976).

Este antibiótico cuyo nombre inicial fué moenomycin, que va - rió después a bambermycin y actualmente se conoce como flavophospholi - pol, se comenzó a ensayar como promotor de crecimiento en pavipollos de iniciación en los que se demostró que 2,5 ppm o más de la droga en el -

alimento, incrementaba significativamente las ganancias de peso y mejoraba la utilización alimenticia (Waldroup, 1980). El flavophospholipol ha demostrado inducir mejores ganancias de peso de pavipollos cuando se suplementa a razón de 4 ppm en dietas que además contienen algún coccidiostato como halofuginona, no requiriéndose cantidades extras del alimento para ello (Waldroup, 1985). Comparado con lincomicina y con dos coccidiostatatos como el monensin y estenoreol en pollos de engorda y pavos, se demostró que el flavophospholipol tiene un efecto superior en la utilización del alimento, primordialmente en la primera mitad de la fase de engorda; aún cuando al final de toda la etapa no hubo diferencias significativas entre los cuatro tratamientos, se observaron mejores rendimientos en la canal limpia en los tratados con flavophospholipol (Leeson, 1984).

El flavophospholipol usado en dietas para cerdos, no mostró ventaja evidente, en las mayores ganancias de peso, cuando se adicionó a razón de 2.2 ppm (Castell, 1984). En otro experimento conducido en cerdos suplementados con 2.2 ppm de flavophospholipol, se encontraron diferencias en las ganancias diarias de peso en los animales experimentales, en comparación a los del control, pero también estas diferencias fueron numéricas y no estadísticamente significativas al final de toda la etapa de engorda (Hagstan, 1980). Sin embargo la adición de 2 g./ton. de flavophospholipol mostró en otro trabajo, inducir mejores ganancias de peso y mejor conversión alimenticia en cerdos tratados en su fase de crecimiento y finalización, habiéndose observado los mejores resultados en esta última etapa de la explotación; se obtuvo así un significativo mejoramiento de 6.6 % adicional en las ganancias de peso y 6.1 % en la mejora de la conversión alimenticia (Hagstan y Grant, 1978).

Otros promotores del crecimiento que se han usado desde hace algunos años, son las hormonas. El efecto estimulante del crecimiento de los productos hormonales, en la engorda animal, es descubierta por Lorenz, (Lorenz, 1943; Lorenz, 1945) en 1954; son introducidos en forma de implantes subcutáneos, en los bovinos a partir de 1960. Son productos de liberación lenta empleados para lograr que los animales ganen más carne.

Producto de la poca información, son los temores del consumidor, sobre los posibles efectos adversos de los residuos hormonales en la carne, que pudieran producir diversas alteraciones metabólicas en la población humana. Recientemente, se postula que las trazas hormonales en la carne de animales implantados es infinitamente pequeña y sin riesgo por lo que su uso cotidiano, no se contraindica (Janski, 1983).

Se producen comercialmente implantes anabólicos a base de testosterona con estradiol destinadas a la engorda de hembras: de progestrona con estradiol para machos, y el acetato de trembolona que es un andrógeno sintético, con estradiol para ambos sexos; y por último el zera nol que es un anabólico no hormonal (Brown, 1973).

Estudios recientes indican que el margen de seguridad para humanos, de esta última substancia, es amplísimo, y que una persona debiera consumir 35 ton. de carne al día para evidenciar efectos hormonales. En otros estudios se ha demostrado que ni el zeranol ni sus metabólitos producen efectos mutagénicos ni carcinogénicos (Barraud, 1983; Pa rekhi, 1983).

El zeranol es un anabólico exógeno no esteroide con actividad

estrogénica, es un producto no hormonal derivado de las lactonas del Ac. resorcílico y es producido por el hongo Gibberella Zeae, de los derivados de este ácido es el que tiene la mayor actividad anabólica (Mosqueda, 1965; Buttery, 1960).

De las respuestas típicas de los anabólicos, tales como incrementar el índice de crecimiento, mejoramiento de la conversión alimenticia, incremento en la masa muscular y disminución de la grasa, la mayoría de las investigaciones sobre los mecanismos de acción, aunque estos son diversos, han sido concentrados sobre los factores que regulan la deposición proteica.

La acción estrogénica del Zeranol podría potencialmente afectar el metabolismo proteico, de diferentes maneras, por que las hormonas tienen receptores en muchos y diferentes tejidos, la mayoría de evidencias indican que el incremento en la masa muscular, resulta de un efecto indirecto, sobre el sistema endócrino, más que por una acción directa sobre las células musculares (Trenkle, 1983).

Los compuestos estrogénicos, no se ha encontrado que estimulen el crecimiento de las células musculares.

El cambio más consistente, de la acción indirecta en el sistema endócrino, ha sido un incremento en el peso de la glándula hipofisaria anterior (Loy, 1983), además de un incremento en el número de células eosinofílicas, con un incremento en la globalidad y concentración de la hormona del crecimiento en plasma.

En tratamientos con Zeranol, hay una depresión en la actividad de la tiroides y decrece la concentración de las hormonas tiroideas en sangre, pero los animales parecen ajustarse y regresan a la fisiolo-

gía normal de la tiroides con tratamientos prolongados.

Existe algun incremento en el peso de la glándula adrenal, aumenta la concentración de insulina en sangre, no se altera significativamente la concentración de cortisol en plasma sanguíneo (Trenkle,- 1983).

La mayoría de los efectos anabólicos de los estrógenos pueden ser duplicados con inyecciones de hormona del crecimiento exógena al menos en plazos cortos. Respuestas a los estrógenos incluyeron grandes retenciones de Nitrogeno, incremento en la deposición proteica, y grandes retenciones de Calcio y Fósforo.

Los implantes estrógenicos y androgénicos aumentan la efectividad en razón directamente proporcional con el nivel de ingestión de alimento, energía y nitrógeno en la dieta, (Hammond, 1986) estudios comparativos entre Zeranol y Progesterona + Estradiol han demostrado que en corrales de engorda el Zeranol es más eficiente en el proceso de deposición de proteína durante la fase inicial del período de engorda pero que la progesterona + Estradiol supera al Zeranol en la fase de finalización (Lemieux, 1986; Byers, 1985; Mader, 1985), sin embargo la deposición de grasa se reduce con Zeranol de 144(1g./día) y de Progesterona + Estradiol de 144 a 56 g. en la fase de iniciación, sin diferencias significativas en la fase de finalización (Byers, 1985). El Zeranol se comporta mejor con dietas bajas en energía y por lo tanto es recomen-

ble, para raciones pobres en granos, sin embargo, estudios comparativos con implantes a base de Progesterona+ Estradiol, 17 beta Estradiol y Zeranol en novillos en corrales de engorda, han demostrado que el Zeranol mejora la eficiencia de conversión de alimento en la fase de finalización, mientras que la Progesterona + Estradiol y el 17 beta Estradiol, disminuyen eficacia durante los días 84 y 146 del período de engorda -- (Laudert, 1983). Aunque existen estudios sobre el efecto estimulante -- del Zeranol o Progesterona + Estradiol, sobre el crecimiento en becerros de 1 año en pastizales, este fue similar a aquellos observados en ganado estabulado en engorda (Basarab, 1984).

Los animales implantados con Zeranol, Estrógenos o Androgenos, tienen más rendimiento en carne magra, deposición de proteína y menos grasa como ventajas adicionales se puede señalar que estos agentes afectan el metabolismo del colágeno inhibiendo la proliferación de fascias y tejido conjuntivo (Hammond, 1986; Unruh, 1986; Chaudhary, 1985). El Zeranol, al retrasar la pubertad influye en este renglón de manera más pronunciada mejorando la palatabilidad de la carne, aumentando el porcentaje de carne limpia en canal, (Unruh, 1986) sin embargo esta característica es meramente subjetiva y los resultados pueden ser variables según los sistemas de evaluación, en una observación se concluyó que el Zeranol tiene un efecto adverso sobre la palatabilidad, ya que no se detectaron diferencias entre la carne de novillos, toros y animales castrados tardíamente (Vanderwert, 1985; Vanderwert, 1985 #).

La finalidad del presente trabajo fue evaluar el efecto producido por una dieta adicionada con flavophospholipol, otra con implantes

de Zeranol y por último evaluar el efecto sumado de este aditivo e im -
plante de anabólico no hormonal, en las ganancias diarias de peso de bo
vinos machos establecidos; así mismo determinar la influencia del aditi
vo e implante mencionados en la eficiencia alimenticia.

OBJETIVOS .

I.- Evaluar cuantitativamente los efectos del implante Zeranol en la ganancia de peso de bovinos machos Holstein en finalización, estabulados.

II.- Evaluar cuantitativamente los efectos de la adición de flavophospholipol en las ganancias de peso en los bovinos machos Holstein en finalización estabulados.

III.- Evaluar cuantitativamente los efectos sumados del flavophospholipol en la dieta y el implante con Zeranol en los bovinos machos Holstein en finalización, estabulados.

H I P O T E S I S .

I.- Se mejoran las ganancias de peso diarias en bovinos machos Holstein estabulados en finalización, cuando en su dieta se adiciona flavophospholipol, en relación al mismo tipo de animales, sin el aditivo en el alimento.

II.- Se mejoran las ganancias de peso diarias en bovinos machos Holstein estabulados en finalización, cuando son implantados con Zeranol, en relación al mismo tipo de animales, consumiendo la misma dieta, pero no implantados.

III.- Se mejoran las ganancias de peso diarias en bovinos machos Holstein estabulados en finalización, por el efecto sumado de implantes con Zeranol y la adición de flavophospholipol en la dieta, comparado con el mismo tipo de animales, que consumen la misma dieta, pero sin implante y sin el aditivo.

M A T E R I A L Y M E T O D O S .

MATERIAL.

Localización: este trabajo fue desarrollado en los corrales - de engorda, propiedad del Sr. José Ponce Contreras, ubicados en el municipio de Tepotzotlán, Edo. de México, a una altura media de 2450 m sobre el nivel del mar, con clima templado sub-húmedo, lluvias en verano - y oscilación anual de la temperatura mensual entre 5 y 7°C, existe una precipitación pluvial de 620,6 mm. ; los vientos son dominantes de norte a sur y de este a oeste (Instituto de Geografía de la U.N.A.M. , 1979)

Animales: se utilizaron 40 bovinos machos de la raza Holstein, cuyos promedios de peso vivo inicial fueron de 300 kg.; estos animales - se dividieron en 4 grupos de 10 cabezas cada uno, bajo la formación de bloques aleatorios.

Alojamiento: cada grupo fue alojado en un corral de 10 por 15 (150 m²) con el 30% de superficie techada y piso de cemento, el resto - del área está descubierta y con piso de tepetate; comedero lineal con - 10 plazas y bebedero de piletta con reposición automática.

Alimentos: se formuló una dieta a base de los ingredientes si guientes.

- a).- salvado de trigo
- b).- grano de maíz molido
- c).- bagazo de caña de azúcar (zacamel)
- d).- pasta de soya
- e).- rastrojo de maíz picado
- f).- heno de alfalfa

Las cualidades nutritivas de éstos, fueron consultados en las tablas N.R.C. (Shimada, 1983) datos con los cuales se procedió a balancear la ración de acuerdo a los requerimientos nutritivos para bovinos machos, reportados en el mismo N.R.C. para ganado productor de leche -- (N.R.C., 1978) con peso inicial de 300 Kg., tal fórmula fue la siguiente, por animal/día con los aportes en proteína cruda (P.C.) y energía digestible (E.D.).

Ingrediente	% Ración B.S.	Kg M.S.	Kg M.H.	P.C.	E.D.
Salvado de trigo	30.89	2.78	3.124	0.389	8.340
Maíz molido	19.11	1.72	1.933	0.172	6.674
Zacamel	12.00	1.08	1.301	0.019	1.339
Pasta de soya	8.00	0.72	0.809	0.317	2.520
Rastrojo de maíz	20.00	1.80	2.069	0.090	3.780
Heno de alfalfa	10.00	0.90	1.011	0.144	2.223
Aportes totales	100.00	9.00		1.131	24.876

Tratamientos:

El mismo tipo y cantidad de alimento anterior fue suministrado a cada uno de los 4 lotes, formados con las siguientes variantes:

Lote I.- fue alimentado con la dieta mencionada.

Lote II.- se alimentó con la misma dieta, pero adicionada con 750 mg de Flavomycin (nombre comercial del flavophospholipol, de Quimica Hoesch) al 4%, lo que aseguró un suministro diario del principio activo de 30 mg/animal/día, que esta de acuerdo con la recomendación del fabricante para ese tipo y condición de animales.

Lote III.- el mismo tipo y cantidad de alimento, solo que los animales fueron implantados al inicio del experimento. Subcutáneamente-detrás de la oreja, con 35 mg de Balgro (nombre comercial del Zoranol, del laboratorio I.M.C.). dosis recomendada por el fabricante, y cuya du ración es de 90 días.

Lote IV.- la misma cantidad y tipo de dieta, pero adicionada-con igual nivel de Flavomycin que el lote II, además que los animales - fueron implantados con la misma técnica, producto y cantidad que los - animales del lote III.

El nivel de Flavomycin adicionado en las dietas, se fue ajus-tando en el transcurso del experimento, a fin de asegurar un suministro constante de 30 mg/día/animal del principio activo.

Previo al inicio del experimento fueron muestreados los anima-les para exámenes coproparasitológicos y de acuerdo a los resultados - no fue necesaria la aplicación de algún tratamiento desparasitante.

Durante los 93 días de duración del trabajo se realizaron 8 - pesajes: uno inicial y 7 catorcenales sucesivos con el fin de determinar las ganancias promedio de los animales de los diferentes lotes.

Los niveles de la dieta se incrementaron de acuerdo a los re-sultados de estos pesajes, pero se mantuvo la misma proporción de forraje durante el transcurso del experimento (70% de concentrado; 30% de fo-rraje).

El alimento fue pesado y proporcionado diariamente; así tam - bien se colectó y pesó el alimento no consumido del día anterior. Cada-catorcena fue evaluado el consumo real de alimento por lote.

Análisis Estadístico.

Se aplicó una prueba de análisis de varianza en dos sentidos (formación de bloques). Teniendo como variable de respuesta los promedios de ganancia diaria de peso de los animales pertenecientes a los 4- tratamientos.

RESULTADOS.

Cuadro 1.

Promedio de peso vivo inicial, sus valores mínimos y máximos.

Lote	Tratamiento	Peso vivo (kg)		
		\bar{X}	Min.	Max.
1	Control	299.10	268	328
2	Aditivo	298.90	266	328
3	Implante	297.90	264	327
4	Implante + Aditivo	300.90	279	330

Es notorio que los promedios tanto de peso vivo, como los valores mínimos y máximos, fueron similares en los cuatro tratamientos, - por lo que el experimento tuvo validez.

En el siguiente cuadro y gráfica número 1, se presentan los - datos de ganancia de peso diario, observados en los cuatro tratamientos, al finalizar el experimento.

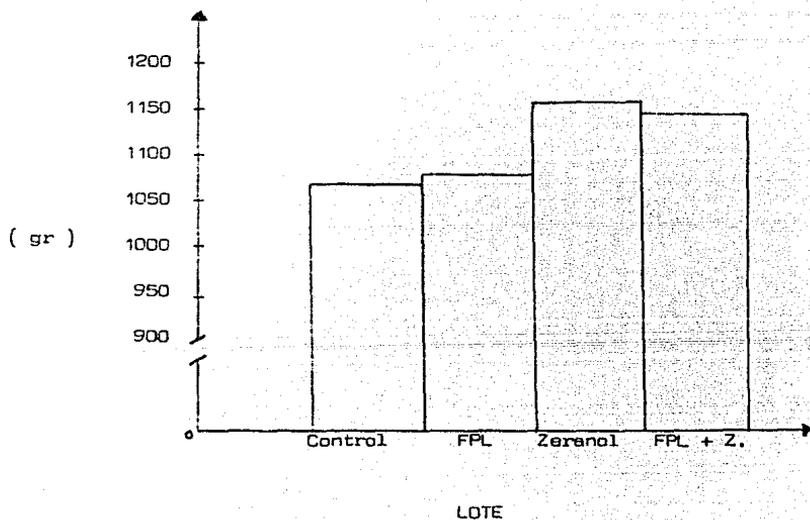
Cuadro 2.

Evaluación de la ganancia diaria de peso: promedio, mínimo, - máximo, rango y desviación estandar de cada uno de los tratamientos.

Lote	Tratamiento	X	Mínimo	Máximo	Rango	S
1	Control	1.068	0.980	1.200	.220	0.075
2	Aditivo	1.080	0.974	1.250	.276	0.106
3	Implante	1.152	0.980	1.245	.265	0.071
4	A. + Impl.	1.147	0.980	1.250	.270	0.065

En el siguiente se muestran promedios, máximos, mínimos, rango

Gráfica 1 : Ganancias de peso diarias, de los 4 lotes al finalizar el experimento.



y desviación estandar del peso que finalmente alcanzaron los animales - en los cuatro diferentes tratamientos.

Cuadro 3.

Promedio de peso vivo final (Kg), valores mínimos y máximos; rango y desviación estandar.

Lote	Tratamiento	\bar{X}	Mínimo	Máximo	Rango	S
1	Control	404.95	368.5	445.5	77.0	23.355
2	Aditivo	401.7	373.0	425.0	52.0	19.554
3	Implante	410.75	390.0	437.0	57.0	16.672
4	A + Impl.	413.25	389.0	452.5	63.5	21.304

Consumo de alimento.

Durante los 99 días del experimento, el consumo alimenticio - por animal fue el siguiente, en los cuatro lotes.

Cuadro 4.

Consumo total de alimento Kg/cabeza.

Lote	I		II		III		IV	
	M.S.	M.H.	M.S.	M.H.	M.S.	M.H.	M.S.	M.H.
Concentrado	570	684	570	648.4	570	648.4	570	648.4
Rastrojo de M.	139	155	166	190.0	159	182.7	171	196.5
H. de alfalfa	88	98	88	98.8	88	98.8	88	98.8
Total	797	907	824	938.4	817	930.0	829	943.8

Los datos del consumo alimenticio por cabeza al día de cada -

uno de los tratamientos, son reseñados en el cuadro siguiente.

Cuadro 5.

Consumo de alimento Kg/cabeza/día.

Lote	I		II		III		IV	
	M.S.	M.H.	M.S.	M.H.	M.S.	M.H.	M.S.	M.H.
Concentrado	5.816	6.62	5.816	6.62	5.816	6.62	5.816	6.62
Rastrojo de M.	1.42	1.63	1.69	1.83	1.62	1.86	1.75	2.01
H. de alfalfa	0.90	1.01	0.90	1.01	0.90	1.01	0.90	1.01
Total	8.14	9.26	8.41	9.51	8.34	9.49	8.47	9.64

En el siguiente cuadro son mostrados los datos obtenidos del aporte de proteína cruda, energía digestible y materia húmeda del consumo real de materia seca, en los cuatro diferentes tratamientos por cabeza.

Cuadro 6.

Aporte de P.C. y E.D. por consumo real de M.S. en cada uno de los tratamientos.

Lote	(kg) I (Mcal)		II		III		IV	
	P.C.	E.D.	P.C.	E.D.	P.C.	E.D.	P.C.	E.D.
Concentrado	.82	22.57	.82	22.57	.82	22.57	.82	22.57
Rastrojo de M.	.071	2.98	.085	3.55	.081	3.4	.088	3.68
H. de alfalfa	.144	2.22	.144	2.22	.144	2.22	.144	2.22
Total	1.035	27.77	1.05	28.34	1.045	28.19	1.052	28.47

La conversión alimenticia, es expresada en cada tratamiento,-

en el siguiente cuadro.

Cuadro 7.

Conversión Alimenticia/Lote.

Lote	I	II	III	IV
Conversión Alimenticia	7.62	7.78	7.78	7.38

La globalidad de los datos de Peso Vivo Inicial, Peso Vivo Final, Ganancia Diaria de Peso, Consumo de Materia Seca al día y Conversión Alimenticia, son resumidos en el cuadro 8, para cada tratamiento.

Cuadro 8.

P.V.I., P.V.F., G/D/P, M.S. (Kg)/Día, C.A.

Lote	I	II	III	IV
P.V.I.	299.40	298.90	297.90	300.90
P.V.F.	403.95	404.7	410.75	413.25
G/D/P	1.068	1.080	1.152	1.147
M.S./Día	8.14	8.41	8.34	8.47
C.A.	7.62	7.78	7.23	7.38

Resultados Estadísticos.

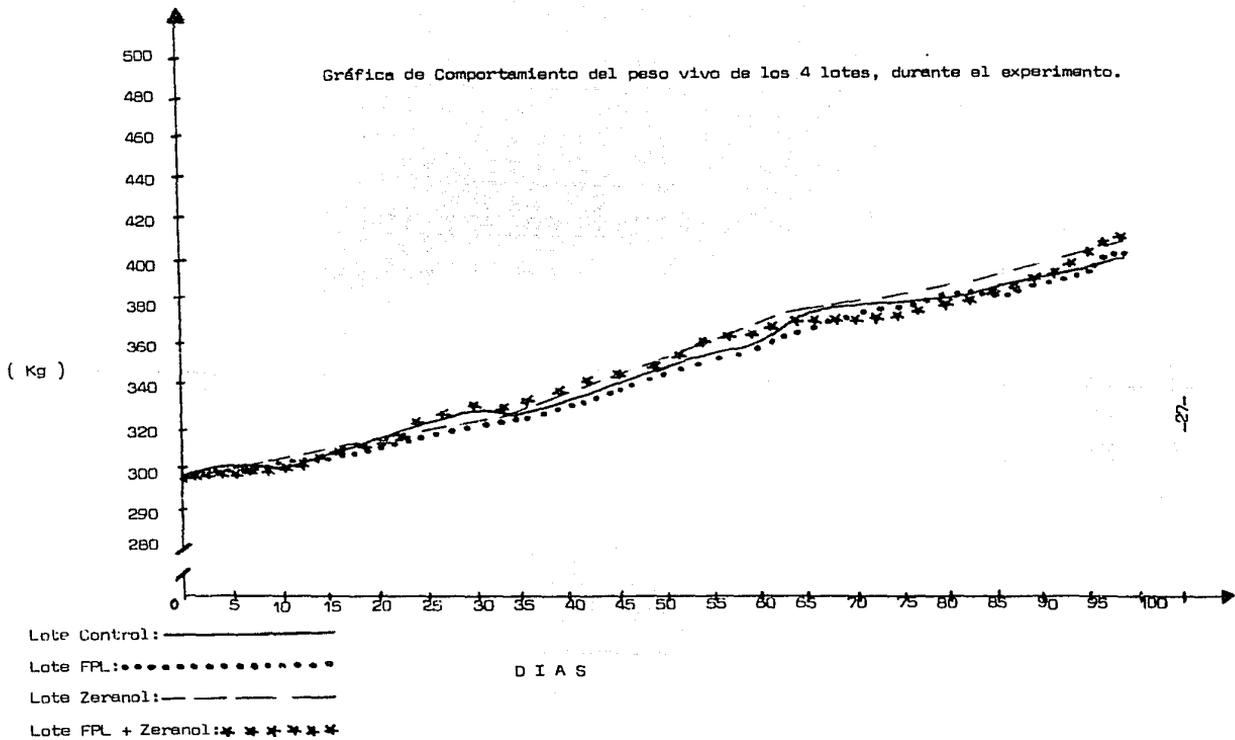
Se realizó una prueba de análisis de varianza, según la técnica descrita por Hurley y Col., (1982), para muestras en bloques aleatorios teniendo como variable de respuesta, las ganancias diarias de peso obtenidas. Los resultados se resumen en la siguiente tabla de Anova.

Tabla de Anova.

F.V.	g.l.	Suma de Cuadro	Cuadros medios	F.C.
Tratamientos	3	0.058	0.019	2.287
Bloques	9	0.035	0.004	
Error	27	0.227	0.009	
Totales	39	0.320		

Con un nivel de significancia $\alpha = 5\%$ y 3 y 27 g.l. se obtuvo una Ft (F de tablas) ≈ 2.95 ; como ésta es mayor que la Fc (F calculada) se determina que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de peso obtenidos por los M diferentes tratamientos.

Gráfica de Comportamiento del peso vivo de los 4 lotes, durante el experimento.



DISCUSION

Los cuatro lotes por su diseño de bloques aleatorios, presentaron similares promedios de peso vivo por animal, así como también, valores mínimos y máximos de peso por lote, como es mostrado en el cuadro N° 1.

Si de los resultados obtenidos tomamos como el 100%, al promedio de peso diario del lote control (1), encontramos que el lote 2, adicionado con Flavomycin obtuvo 1.12% más, esto significó un aumento de 1.176 Kg. de carne por cabeza, al final del experimento. Con la misma referencia al lote control, comparamos, el promedio de peso diario obtenido por el lote 3, de animales implantados con Zeranol, que fue mayor en 7.86% que representó al final del trabajo 8.23 Kg. por animal. El lote 4 adicionado con Flavomycin e implantado con Zeranol obtuvo el 7.39% más que el lote control, lo que significó 7.74 Kg. por cabeza, en la ganancia final de carne.

Apesar de las diferencias registradas en los lotes y la más significativa entre el lote control y el de implantes de Raigro, el análisis de varianza no reveló diferencias significativas entre ninguno de los lotes.

Durante los pesajes que se realizaron cada 14 días, no se observó ninguna ventaja significativa de alguno de los lotes.

Los resultados de la conversión alimenticia por lote, evidenciaron que el lote 3 fue el más eficiente, 5.39% más que el control, tomando en cuenta que a éste correspondió el 100% ; el lote que le siguió

con una conversión alimenticia fué el IV con un 3.32% y por último el - que reportó la peor conversión alimenticia fué el lote II con -2.21%, - (adicionado con Flavomycin).

El Flavophospholipol, no mostró algún efecto como promotor del crecimiento en ninguno de los lotes en que fué suministrado, este resul tado está en acuerdo con los estudios realizados en pavos en crecimien to (Waldroup, 1985), aunque en este sí mostró una utilización mas efi - ciente en dietas con Flavomycin; en trabajos realizados con cerdos, tam poco se registraron efectos significativos en ganancia de peso, inclu - yendo 2.2 ppm de Flavomycin (Castell, 1984).

Existen estudios en los que el Flavomycin, sí tiene mejoras - en ganancia de peso, calidad de la carne en canal, aumento en la eficien - cia alimenticia (Lesson, 1984; Hagsten, 1978, Waldroup, 1980).

Los animales implantados con Zeranol tuvieron ganancias de pe so similares, a las reportadas por estudios anteriores, donde mencionan - que el implante provocó ganancias extras de 7 a 16 Kg, dependiendo del - tipo de animal y dosis suministrada (De Alba, 1983; Ensminger, 1973). - Los dos lotes experimentales implantados con Zeranol, registraron, en - el primero una ganancia extra de 8.23 Kg de carne (solamente implanta - dos) y el otro, que además se adiciono con Flavophospholipol, obtuvo - una ganancia de peso extra al final del experimento de 7.74 Kg/animal.

De lo mencionado anteriormente, a pesar de las diferencias - que existieron, a favor en la ganancia diaria de peso y conversión ali - menticia, estas no fueron estadísticamente significativas, aunque, eco - nomicamente pueden tener importancia.

CONCLUSIONES.

I.- Los promedios de las ganancias diarias de peso obtenidas a lo largo del experimento, no fueron significativamente diferentes estadísticamente ($P < 0.05$), en los cuatro tratamientos.

II.- El lote adicionado con Flavomycin, no obtuvo ninguna mejora, en ganancia de peso ni en conversión alimenticia.

III.- Se observó alguna tendencia en el mejoramiento de la respuesta en ganancia diaria de peso de los animales cuando éstos, son implantados con Zeranol. Esta tendencia habrá de confirmarse, en trabajos posteriores, ya que económicamente puede ser importante.

IV.- La adición de Flavophospholipol a la dieta de animales implantados con Zeranol, no refleja ninguna ventaja en ganancia de peso, ni en conversión alimenticia, ya que las mejoras observadas fueron similares a las de los grupos de animales que solo fueron implantados, por lo que estas se atribuyen solamente al efecto del Zeranol.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Aguilar, G.F., 1981. Situación de la ganadería de engorda en México. Memorias, avances de la Nutrición y manejo de bovinos de carne en - confinamiento. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- 2.- Barraud, B.; Lugnier, A.; Dirheimer, G., 1983. In vivo covalent binding to rat liver DNA of trenbolone as compared to 17 β -estradiol, - Testosterona y Zeranol. Anabolics in Animal Production. Symposium - held at OIE, Paris 15-17 February.
- 3.- Basarab, J.A.; Gould, S.R., 1984. Growth response of beef cattle at pasture to Zeranol or Progesterone Estradiol Implants. Canadian Journal of Animal Science, 64 (1) pp 119-126.
- 4.- Bauer, F.; Doest, E., 1965. Moenomycin in Animal Nutrition. Antimicrobial agents and Chemoterapy. pp 749-752.
- 5.- Brown, R.G., 1973. Ralgro an essential part of cattle management. - International Minerals and Chemical Cooperation. Terre Haute, Indiana.

- 6.- Buttery, P.J.; Linsay, D.B., 1980. Protein Deposition in Animals. Editorial Butterworths London-Boston.
- 7.- Byers, f.M.; Schelling, G.T.; Greene, L.W., 1985. Anabolic Agent Modification of protein and Fad Deposition in two phases of Growth in stters. Journal of Animal Science, 61 (1) pp 173.
- 8.- Catell, A.G., 1934. Performance of self-fed pigs, from two breed po pulations differing in growth rate from 18 to 90 Kg live weight when finished diets containet 0 or 2.2 ppm bambermycins. Canadian Journal of Animal science 64 (4) pp 1005- 1013.
- 9.- Chaudhary, Z.I.; Price, M.A.; Makarechran, M., 1985. Effects of Zera nol on weight gain bone growth and other carcass traits in stters - and bulls. Canadian Journal of Animal Science, 65(4) pp 835-840.
- 10.- Church, D.C., 1974. Fisiologia Digestiva y Nutrición de los rumian tes, volumen 3. Editorial Acribia.
- 11.- De Alba, 1983. Alimentación de ganado en América Latina. Ediciones científicas, La Prensa Médica Mexicana, S.A.
- 12.- Elfás, A., 1984. Producción de carne bajo sistemas de pastoreo en el trópico. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba.

- 13.- Ensminger, M.E., 1973. Zootecnia General. Editorial El Atenco, 6ª edición, Buenos Aires, Argentina.
- 14.- Hagsten, I.; Grant, R.J.; Combs, G.E.; O'Kelley, R., 1978. Effects of bambamycin on performance of growing-finishing swine. Journal of Animal Science, 47 (6).
- 15.- Hagsten, I.; Grant, R.J.; Meade, R.J.; O'Kelley, R., 1980. Effect of bambamycin on performance of growing-finishing swine. Journal of Animal Science, 50(3)
- 16.- Hammond, A.C.; Ramsey, T.S., 1986. Effects of Nutrition and anabolic Agents on Hydroxyproline excretion in steers. Journal of Animal Science, 63 (1) pp 214-215.
- 17.- Hurley, D.; Aguilar, A.; Garibay, J.; Landeros, J., 1982. Técnicas de diseño experimental. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- 18.- Janski, A.M., 1983. Development of a sensitive method for extraction and assay of Zeranol residues in animal tissues and the method in a multiple implant study in cattle. Symposium held at OIE, Paris, 15-17, February. Anabolics in Animal Production.
- 19.- Jasiorowski, H., 1983. Food animal production and the prospects for future development. Anabolics in animal Production. Symposium held at OIE, Paris 15-17 February.

- 20.- Lauder, S.B.; Davis, G.V., 1983. The effect of compudose, Ralgru - and Sinovex implants on performance of finishing yearling steers. Journal of Animal Science, 57 (1) pp 399.
- 21.- Lawrence, T.L.J., 1980. Growth in Animals. Editorial Butterworths London-Boston.
- 22.- Leeson, S., 1984. Growth and carcass characteristics of chicken - and Turkey broilers fed diets containing Flavomycin. Canadian Journal of Animal Science, 64 (4) pp 971-976.
- 23.- Lemieux, P.G.; Byers, F.M.; Schelling, G.T.; Greene, L.W., 1986. - Redirection in priorities of protein and fat deposition in cattle - with anabolic regulators in growing versus finishing phases. Journal of Animal Science, 63 (1) pp 267.
- 24.- Lenoir, D.; Tschesche, R.; Wucherpjenning, G.; Huber, G.; Weidenmuller, H.L., 1969. Moenomycin A: further characterization and chemistry Antimicrobial Agents and Chemotherapy, pp 144-147.
- 25.- Lindner, F.; Walhaeusser, K.H.; Huber, G., 1960. The production and recovery of the antibiotic Moenomycin. German Patent 1-113-79 (Priority as from the 10/2/1960).

- 26.- Lorenz, F. W., 1943. Fattening cockareslesby stilbestrol administration. Poultry Science, 22: 190-191.
- 27.- Lorenz, F.W., 1945. The influence of diethylstilbestrol in fed deposition and meat quality in chickens. Poultry Science, 24: 128-132.
- 28.- Loy, D.D., 1983. Acharacterization of growth and endocrine status-
in feedlot cattle as affected by anabolic agents. Dissertation Abstracts International 44 (1) pp 2.
- 29.- Mader, T.L.; Clanton, D.C.; Ward, J.K.; Pankaaskie, D.E.; Deutscher G.H., 1985. Effect of Pre-and Postweaning Zeranol implants on steer calf performance. Journal of Animal Science, 61 (3) pp 546-550.
- 30.- Martínez, 1984. Memorias del II curso Nacional y actualización en-
Nutrición y alimentación de rumiantes.
- 31.- Matsushima, J.K., 1979. Feeding Beef Cattle. Springer-Verlog Ber -
lin, Heidelberg. New York.
- 32.- Maynard, L.A.; Loosli, J.K.; Hints, H.F.; Warner, R.G., 1983. Nu -
trición Animal, cuarta edición. Editorial Mc.Grawn Hill.

- 33.- Mosqueda, C. 1985. Engorda de toretes Holstein en crecimiento, con finados y alimentados con dietas que incluyen gallinaza-melaza e implantados con productos no hormonales. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Edo de Méx. México.
- 34.- Muschaweck, R.; Vogel, H.G., 1969. Pharmacological test on Flavomycin. Flavomycin Symposium, Rottach-Egern, West Germany. pp 101 -109.
- 35.- Neleman, G. 1969. Investigations of the residues with the agar diffusion test. Flavomycin Symposium, Rottach-Egern, West Germany. - pp101 -109.
- 36.- Parekh, C.K.; Terry, M.R.; Williams, R.D., 1983. Genetic Toxicology: in vitro in vivo test for mutagenic potential of Zeranol, Zearalanone and 17 B-estradiol. Anabolics in Animal Production. Symposium held at OIE, Paris 15-17 February.
- 37.- Poppensiek, G.C.; Marash, K.T., 1983. Food- producing animals or - careal? the selection of an option for feeding mankinol in a hungry world. Anabolics in animal Production. Symposium held at OIE, Paris 15-17 February.
- 38.- Ramírez Necoechea, 1986. Manual de Aditivos y suplementación para la alimentación Animal. Editores Ramírez Necoechea R., Pascual de Anda.

- 39.- Shimada, A., 1983. Fundamentos de Nutrición Animal comparativa. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria en México 1a edición.
- 40.- Shimada, A. 1984. Memorias del curso de actualización en Nutrición y alimentación de rumiantes.
- 41.- Trenkle, A. 1983. Mechanisms of action for the use of anabolics in animals. Anabolics in Animal Production. Symposium held at OIE, Paris 15-17 February.
- 42.- Unruh, J. A.; Gray, D.G.; Dikeman, M.E., 1986. Implanting young Bulls with Zeranol from birth to four slaughter ages:ll carcass - qualiti, palatability and muscle-collagen characteristics. Journal of Animal Science, 62 pp 388-398.
- 43.#Vanderwert, W.; Berger, L.; McKeith, F.C.; Baker, A.M.; Gonyou, H.W. Bechtel, P.J., 1985. Influence of Zeranol implants on growth, behavior and carcass traits in Angus and Limousin bulls and stters. Journal of Animal Science, 61 (2) pp 310- 319.
- 44.- Vanderwert, W.; Berger, L.L.; McKeith, F.K.; Shanks, R.D.; Bechtel, P.J., 1985. Influence of Zeranol implants on growth carcass and pa latability traits in bulls and late castrates. Journal of Animal - Science, 61 (3) pp 537 -545.

- 45.- Velazquez, G.D., 1981. Situación de la ganadería de engorda en el Edo. de Méx. Memorias, Avances de la Nutrición y manejo de bovinos de carne en confinamiento. Secretaria de Agricultura y Recursos -- Hidráulicos. Toluca Edo. de Méx.
- 46.- Waldroup, P.W., 1970. The response of turkey poulds to Moenomycin- Poultry Science, 49 pp1754-1755.
- 47.- Waldroup, P.W.; Spencer, G.K., 1985. The use of bambarmycins (Flavomycin) and halofuginone (Stenorol) in diets for growing for turkeys. Poultry Science, 64 (7) 1296-1301.
- 48.- Wayne, V.; Larry, L.V., 1985. Influence of Zeranol implants on growth carcass and palatability traits in bulls and late castrates. Journal of Animal Science, 61(3).