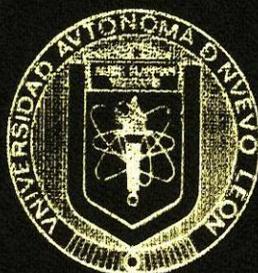


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**PRUEBA DE DOS IMPLANTES DIETYLESTILBESTROL  
Y LACTONA DEL ACIDO RESORCILICO EN GANADO  
DE TIPO COMERCIAL EN AGOSTADERO**

**TESIS**

**LINO ANTONIO VILLARREAL ACEVEDO**

**1974**

0

2

9

6

T  
SF201  
V5  
C.1



1080063371



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE DOS IMPLANTES DIETYLESTILBESTROL Y LACTONA  
DEL ACIDO RESORCILICO EN GANADO DE TIPO COMERCIAL EN  
AGOSTADERO

TESIS QUE PRESENTA  
LINO ANTONIO VILLARREAL ACEVEDO  
EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

1974

T  
SF 201  
VS

040636  
FA9  
1974



A MIS PADRES

Sr. Antonio Villarreal Garza

Sra. Carlota Acevedo de Villarreal

A MIS HERMANOS

Lic. Rogelio Villarreal Garza

Sra. Lucy Beny Villarreal de Villarreal

Ing. Tomás Treviño Martínez

Sra. Elizabeth Villarreal de Treviño

Arq. Héctor M. Villarreal Acevedo

Sra. Psic. Aurora Ramírez de Villarreal

A MI NOVIA

Srita. María Olinda Peña González.

Al

Sr. Luis González Jr.

Por su colaboración para llevar  
a efecto este estudio.

Mi agradecimiento por su Asesoría  
a los maestros:

Ing. Angel Javier Valenzuela M.

Dr. Javier Colin Negrete

A mis compañeros y amigos.

# I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	I
LITERATURA REVISADA.....	1
Lactona del Acido Resorcílico.....	1
Uso de Hormonas.....	6
Parásitos.....	12
Las vitaminas en la alimentación del Ganado.	15
MATERIALES Y METODOS.....	23
RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	26
DISCUSION.....	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
RESUMEN.....	35
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	37

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

### TABLA No.

### PAGINA

1	Peso inicial, intermedio y final expresado en kilogramos en el experimento: Prueba de dos implantes Dietylestilbes <sub>u</sub> trol y Lactona del Acido Resorc <sub>f</sub> lico - en ganado de tipo comercial en agosto-dero, 1972. ....	26
2	Prueba de dos implantes Dietylestilbes <sub>u</sub> trol y Lactona del Acido Resorc <sub>f</sub> lico - en ganado de tipo comercial en agosto-dero, 1972. ....	28
3	Prueba de dos implantes Dietylestilbes <sub>u</sub> trol y Lactona del Acido Resorc <sub>f</sub> lico - en ganado de tipo comercial en agosto-dero, 1972. ....	29

### GRAFICA No.

1	Aumentos de peso en los dos períodos - experimentales por efecto de la aplica <sub>u</sub> ción de dos implantes Dietylestilbes--trol y Lactona del Acido Resorc <sub>f</sub> lico - en ganado de tipo comercial en agosto-dero, 1972. ....	27
---	---	----

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

Todos los países Latinoamericanos por un medio u otro se encuentran actualmente abocados a la tarea de incrementar la producción de carne bovina; sin embargo el problema carnes aún espera la solución que todos desean y a corto plazo.

En realidad no solo interesa la cantidad sino también la calidad del producto. Por lo tanto además de satisfacer los requisitos técnicos que permiten elevar la producción, es necesario alentar a los ganaderos para que adopten los métodos y técnicas capaces de mejorar la calidad de sus hatos.

La República Mexicana es un país favorecido para la ganadería ya que cuenta con posibilidades ilimitadas; aproximadamente la mitad de su superficie la constituyen terrenos de agostadero; pero para que podamos tener a la industria ganadera en un nivel de eficiencia ella necesita y merece técnicas aún más revolucionarias.

La capacidad de producción pecuaria debe evaluarse por la relación que guarda el incremento demográfico con el desarrollo ganadero. A medida que crezca la población, debe superarse con la misma rítmica el potencial y clase de los rebaños.

No puede pedirse más claridad en el planeamiento de problemas como el que confronta la ganadería, cuya superación es propósito y fin invariable de las autoridades rectoras de nuestra pecuaria.

Esta superación debe ir acompañada de mejores formas de subsistencia y mayores ingresos económicos. Solo así se podrá convertir esta actividad pecuaria en un factor de equilibrio en nuestro país.

En la ganadería actual se ha comprobado que implantando productos hormonales y sintéticos; éstos tienen efectos favorables en lo que se refiere al crecimiento y aumento de pesos en ganado bovino. Por lo tanto éstas técnicas solucionan la deficiencia nutricional que hay en nuestros pastos, elevando el rendimiento del ganado de carne.

El objetivo principal fué probar la efectividad del implante de dos compuestos un hormonal (dietylestilbestrol) y un agente anabólico (lactona del ácido resorcílico) en ganado de tipo comercial en agostadero.

## LITERATURA REVISADA

### Lactona del Acido Resorcílico (RAL)

El Zearalanol no es un esteroide y se clasifica - farmacológicamente como un agente anabólico proteínico. Es un miembro de una clase rara de productos naturales: los betataresorcilatos; de aquí que sean conocidos como el grupo de lactonas del ácido resorcílico.

En 1957 y 1958 se observaron síntomas de actividad hormonal en varias piaras de cerdos alimentados con maíz. Se enviaron muestras de éste maíz al laboratorio para determinar la naturaleza del agente causante de tal actividad hormonal. Se logró aislar "Gibberella Zeae" y se produjo un metabolito puro cristalizado durante la fermentación. De este compuesto primitivo se han logrado sintetizar más de 300 derivados (24).

El Zearalanol es una lactona del ácido resorcílico que se prepara a partir del metabolito de Zearalanol que se encuentra en la variedad de maíz Gibberella Zeae (19).

La investigación sugiere que el Zearalanol tiene influencia potencial como estimulante del crecimiento para ganado vacuno (26).

Un experimento posterior demostró que las moléculas de RAL en un derivado de tetrahidro daba como resultado un aumento en la actividad uterotrópica y anabólica, e indi

caron que ambas formas de RAL eran menos activas uterotrópicamente que el Dietylestilbestrol (DES).

Puesto que la actividad anabólica de Stilbense estrogénica parecía ser proporcional a la actividad uterotrópica y ésta pareció conveniente para determinar la actividad estimuladora de crecimiento de tetrahidro RAL bajo una variedad de condiciones (20).

Una prueba realizada con novillos y vaquillas en crecimiento después del destete, tanto los novillos como las vaquillas se pesaron e identificaron individualmente y se les asignó el grupo de control y tratamiento, por selección al azar.

Los procesos se condujeron bajo diversos sistemas de manejo y en distintas localizaciones geográficas, pero todas representando siempre operaciones típicamente comerciales.

Los animales se pesaron individualmente al final de cada período, correspondió con el beneficio de los animales en el mercado, lo cual variaba de 65 a 145 días después de la implantación de Zearalanol.

La implantación subcutánea en la base de la oreja de 36 miligramos de Zearalanol en los novillos de engorda, mejoró significativamente el beneficio diario sobre el lote

testigo en un 10% y en la conversión del alimento por un --  
7.8%.

Estos resultados representan 22 pruebas diferen--  
tes que incluyeron 1826 animales; de éstas pruebas 11 se --  
realizaron en clima templado y 11 en clima de invierno, ob--  
servándose que las respuestas fueron efectivas a la droga -  
en ambas condiciones climáticas. También no se observaron -  
signos adversos como son, lomo flojo o cola levantada.

En las vaquillas implantadas por vía subcutánea -  
en la base de la oreja con 36 miligramos de Zearalanol, el  
promedio de beneficio diario fué (5.07%), mayor que el de -  
los testigos y la conversión del alimento fué también mayor  
(4.32%). La respuesta en las vaquillas fué menor que en los  
novillos, pero el número de animales y el número de pruebas  
fué también menor y tampoco se observaron signos adversos  
(6).

En un estudio realizado con 87 cabezas de ganado  
Hereford con promedio de 350 Kg. iniciales, fueron dividi--  
dos en dos grupos de 42 y 45 cabezas cada uno y fueron ali--  
mentados con dieta de engorda consumiendo un promedio de -  
16 Kg. diarios de mazorca de maíz, más 0.45 Kg. de un suple--  
mento durante 141 días. En cada uno de los lotes, se implan--  
taron cantidades de 0 a 36 mg. iniciales de RAL y se reim--  
plantó con 36 mg. después de 56 días.

Se concluyó que un implante inicial de 36 mg. de RAL trajo como resultado un incremento significativo en el aumento del peso del animal. Un implante tardío a los 56 días también incrementó significativamente el aumento diario.

Los datos de esta investigación indican que los implantes posiblemente son agotados en un tiempo determinado y que su efecto disminuye al tiempo de progresar el experimento (21)

Los estudios indicaron que el Zearalanol al administrarse en implantaciones subcutáneas a corderos y novillos de engorda produjeron un alza en el promedio diario y conversión de alimento. Estos estudios se llevaron a cabo al campo y se realizaron con ganado vacuno, terneras y corderos y en diferentes manejos al igual en diferentes partes del mundo (6).

García (11) trabajando con 32 novillos tipo comercial de una edad aproximada de 18 meses con un peso promedio de 255 kgs , en iguales condiciones de manejo y alimentación. Formando 4 grupos de 8 animales todos implantados (RAL); Comprobó que el tratamiento III (vitaminado y desparasitado) fue el que alcanzó mayor peso siendo de 312.5 --

kgs. en 86 días siendo muy similar el tratamiento I (vitaminado) que fue de 310 kgs. Los pesos alcanzados para los tratamientos II y IV fueron de 285.6 y 304.6 kgs. respectivamente al mismo tiempo.

Garza (10) empleando 32 novillos tipo comercial - con un peso de 281.7 kgs. y 2 años de edad promedio bajo - las mismas condiciones de manejo y alimentación. Realizándose el trabajo con la aplicación de RALGRO en dos etapas, quedando la primera etapa con dos tratamientos y con 16 repeticiones y en la segunda etapa quedaron cuatro tratamientos (A, B, C y D) con 8 repeticiones. Comprobó que durante la primera etapa, el tratamiento I fue de 0.573 y el tratamiento II de 0.425 kgs. y al finalizar la segunda etapa -- los aumentos diarios de peso en kgs. para los tratamientos A fue 0.513, para B de 0.491, para C 0.580 y para D o testigo 0.457 kg. respectivamente.

## USO DE HORMONAS

El Dietylestilbestrol, comunmente llamado Estil--bestrol, es un producto químico que produce efectos similares a los de la hormona estrógena estradiol, que secretan ciertas glándulas en el cuerpo de los bovinos. El Estilbestrol puede ser aplicado por medio de implantación, o bien suministrado en el alimento para engorda de ganado.

El Estilbestrol implantado para estimular aumentos de peso en ganado de engorda, viene dosificado en comprimidos o pastillas de 12 mgs. cada uno. Se aplica en la parte trasera basal de la oreja, subcutáneamente, mediante una pistola especial, debido a que es desechable y no comestible.

Las implantaciones mas comunes son de 12, 24, y 36 mgs. de Dietylestilbestrol; estas dosis varían de acuerdo a la edad, peso, sexo y período de engorda del animal.

Para la aplicación del Dietylestilbestrol en el alimento, deben tenerse precauciones extremas, debido a que es un compuesto químico de alta potencia. Las dosis que más se recomiendan son de 5 a 10 mgs. por día. Esta cantidad tiene un volumen considerablemente más pequeño que la cabeza de un alfiler.

En tres experimentos realizados para investigar el tiempo de absorción de una pastilla de 12 mgs. de Dietylbestrol en 41 becerros, se observó que la duración de la mitad de la pastilla en los tres experimentos fué de 80, 73 y 96 días respectivamente, encontrándose la de 73 días como la más adecuada, porque su absorción fué más uniforme, efectiva y estimulante. Después de los 112 días se observó en los tres experimentos que la absorción era de 0.074, 0.073 y 0.056 mgs. por pastilla. Por tanto, se concluye que dos a tres implantaciones son suficientes para incrementar el crecimiento en un término de 150 a 175 días de período experimental. (13).

Besson (3), indica que la implantación de Dietyl-estilbestrol tiene mayor efecto en el desarrollo de los animales de ganado bovino creado en pastizales.

En un experimento realizado en Coahuila se implantaron 24 mgs. de Dietylestilbestrol a terneros, y 12 mgs. por animal a becerras, encontrándose un aumento de peso de 25.84% en las implantadas, sobre testigos, y se encontró -- que los animales reaccionaron de diferente manera a la im--plantación de acuerdo con el sexo. (32).

Thomas y Woodward (27) hicieron un experimento que tuvo una duración de 115 días, en el cual se implantaron - hormonas a novillos en pastoreo, con niveles de 0.12, 0.24

y 36 miligramos por animal, observándose una ganancia de -- 1.27, 1.49, 1.65 y 1.47 lbs., respectivamente. Con ello se mostró que en mejor nivel de hormonas fué el de 24 mgs. por animal, ya que correspondía a mayor aumento por día.

Brochert y Johnson (5) encontraron con 2 a 3 mgs. de Estilbestrol por cada 45 kilos de peso vivo del animal, no hay efectos anatómicos y fisiológicos adversos, pero con 4.5 mgs. si los puede haber.

O'Mary y colaboradores (18), demostraron que con novillos en praderas naturales, implantando 12 mgs. de Estilbestrol, y agregando luego a un grupo, 24 mgs. para hacer un total de 36 mgs. por animal, no se registra diferencia en el canal en las primeras ocho semanas entre los dos grupos tratados, pero la vesícula seminal de los implantados aumentó de peso.

En un experimento realizado sobre 88 novillos Hereford se les implantó 0, 12, 24 y 36 mgs. de Estilbestrol en potreros naturales y el mejor nivel fué de 24 mgs. por animal en primavera y verano. En otoño e invierno, en 120 novillos el mejor nivel fué de 12 mgs. por animal (4).

Pope y colaboradores (22), indican que implantando animales de 3 a 4 meses de edad hay un incremento de peso al destete, de 11 a 13 kilos, y que el costo de la implantación es bajo y de procedimiento simple.

Fontenot (9) encontró que usando niveles de 6 a - 12 mgs. de Estilbestrol por animal no había elevación de la cola en terneros antes del destete, y que aumentaban más de peso después del destete.

En Brasil encontraron que con una aplicación de - Estilbestrol a las 2-4 semanas de edad, de 12 mgs. por animal, aumentaban 6.2 kilos más que los testigos, y que una - segunda aplicación de 12 mgs. a los 6 meses de edad, se registraba un incremento de 15.9 kilos por animal, en 4 meses y medio. Este estudio muestra que la mejor edad de implantación es de 6 a 7 meses, si hay un alto nivel nutricional en los pastos (18).

#### Cambios anatómicos y fisiológicos mediante el empleo de hormonas.

El empleo de Estilbestrol, bien por implantación, o por vía oral, ha incrementado en casi todos los casos la ganancia de peso o la eficiencia de la utilización alimenticia pero generalmente se han presentado efectos secundarios no deseados, tales como la hipertrofia del tejido mamario, - crecimiento excesivo de las tetas y aumento de tamaño y congestión de la vulva (4).

Whitehair y colaboradores (30), indicaron que las glándulas pituitarias de los animales tratados eran mayores que las de los testigos, y demostraron que esas glándulas -

poseían mayor cantidad de hormonas de crecimiento (somatotropina). Consecuentemente, se supone que la pituitaria juega un papel muy importante en este proceso.

Probert y colaboradores (23), encontraron que un estudio hecho con toretes y novillos sobre la distribución de la grasa en los lomos del dorso del animal, tratados con Dietilestilbestrol, que el porcentaje de grasa aumentaba en los novillos, cosa que no se observó en los toretes; en cambio, la grasa intramuscular en los toretes aumentó ligeramente. No se encontró diferencia de sabor de la carne entre los novillos y los toretes.

El efecto de la implantación de 10 mgs. de Dietilestilbestrol en becerros y becerras fué un incremento del aumento de peso diario en los animales implantados. Las hormonas producen el desarrollo de tetas en becerros y becerras. En un grupo de 80 animales Hereford, 4 animales tuvieron prolapsos vaginales, y en otro grupo de 10 solo un animal llegó a tener prolapsos vaginales; se encontró un aumento de peso en la glándula pituitaria y en las glándulas adrenales con respecto a los testigos. No hubo diferencia significativa entre el aumento de peso de la tiroides y de los ovarios.

Santos (25), empleando 38 novillos de una edad que variaba en 3 a 4 años con sangre Cebú y promedio de 428 Kgs., bajo las mismas condiciones y ración alimenticia, for

mando dos grupos completamente al azar quedando 19 novillos en un grupo y 19 en otro, el primero implantando con 36 mgs. de Estilbestrol y el otro como testigo. Comprobó, en un período de 63 días que el grupo implantado aumentó 17 kgs. respecto a los testigos.

Valencia (19) trabajando con 40 novillos tipo comercial de una edad aproximada de 15 meses con un promedio de 190 kgs. y bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación, encontró que los novillos que mayores aumentos de peso diário se obtuvieron con el tratamiento V (Implante Dietylestilbestrol + Bala de Cobalto), y en forma general los grupos de animales suplementados con vitamina A y Cobalto sin la aplicación del Dietylestilbestrol fueron -- los que tuvieron menores aumentos de peso.

## PARASITOS

Desde tiempos remotos se han observado los daños que causan los parásitos, ya sean externos como internos - en los animales, para la producción de algún propósito ya sea carne o leche; estos animales, al ser afectados les -- causa bajas en la producción, enfermedades y mortalidad lo cual nos ha llevado a tener un control por medios químicos.

Reportes que indican la infestación de parásitos internos nos puede diezmar la población de animales jóvenes causándoles enfermedad y retardo en su crecimiento (8)

Ulloa (28) reporta que las razas Jersey, Holstein y Pardo Suizo son altamente susceptibles al ataque de actoparásitos tropicales reflejándose en la producción.

Kelly, Boesma y Villares citados por Wilkinson -- (31) reportan que el ganado Cebú es generalmente más resistente en las plagas y enfermedades causadas por parásitos que en las razas europeas.

Jules y Haberman (12) mencionan como parásitos internos más comunes los siguientes: Haemonchus contortus, - Oesophagostomum, Trichuris ovis, Cisticercos, Taenias, Dic  
tyocaulus viviparus y Coccidia.

Por otro lado reportan otro tipo de parásitos ya sea por medio del clima que impera. Benbrook, y Sloss (2)

señalan los siguientes parásitos como los que infestan - principalmente a los ovinos y caprinos: Eimeria intricata, Eimeria arloingi, Fascioloides magna, Haemonchus contortus y Nematodirus spathiger.

En lugares donde hay gran cantidad de plagas que parasitan el ganado cabe mencionar el posible papel de las glándulas sebáceas y movilidad del Cebú como factor que -- dan resistencia a este ganado. Igualmente se observó, que el ganado criollo de Nicaragua y Honduras presente algunas características definidas tales como piel gruesa, pelo corto y escaso por áreas determinadas y que éstas pudieran -- considerarse como características asociadas con la resis-- tencia a parásitos externos (14). El ganado criollo tiene una piel mucho más dura y difícil de punzar con aguja hipodérmica que el ganado de origen europeo o cruzamiento de - éstos con Cebú.

Michel (16) hizo un estudio de gastroenteritis pa-- rasítica en terrenos y sugirió como medida de control de - los parásitos, el movimiento de ganado desde el invierno - hasta mediados de julio a un potrero no pastoreado por el mismo y al mismo tiempo suministrando antihelmínticos para que no contaminasen el nuevo pasto. En el ganado que se siguió esta medida de control se encontraron mejores ganan-- cias de peso comparado con el ganado mantenido por los mismos pastos todo el año.

Large y colaboradores (15) experimentaron el efecto de los gusanos estomacales en 10 borregos, que dividieron en dos grupos, el grupo A de 10 borregos, el grupo B de 9 borregos y borregas alimentados en potreros con zacate de centeno. El potrero del grupo A estaba infestado de gusanos pero menos que la parcela B y además se le adicionaron gusanos a los borregos, infestándolos. Los infestados mostraron que aún una infestación en la pastura puede causar un retraso marcado en la tasa de crecimiento en los animales. Una infestación adicional, como siempre, solamente causó un retraso y tuvo un efecto pequeño en el crecimiento de los borregos, y estuvo asociado con un período de temperatura seca.

Bawden (1) en un estudio en carneros inoculados con Oesophagostomum Colombianum y utilizando dos tipos de raciones una fue heno de alfalfa y la otra consistió de paja de trigo con melaza, observó el tiempo de retención de residuos de comida. Para esto utilizó un colorante, y dedujo que hay una asociación entre la calidad ingerida de comida y la población de parásitos que sobreviven en el intestino.

En la paja de trigo la digestión fue más lenta -- que en el heno de alfalfa y se encontró mayor cantidad de nemátodos. Campling, Freer y Blach, 1962. Citados por Bawden (1) en un experimento similar dicen que los nemátodos en el intestino pueden afectar el movimiento peristáltico del retículo rumen y hacer tardío el momento de la diges--

ción lo cual disminuye el apetito.

La desparasitación interna en el experimento se efectuó por vía oral, aplicándose 40 grs/animal con el antihelmíntico Haloxón un compuesto a base de di (s-chloroethyl) 3-chloro-4-methylcoumarin-7-yl phosphate.

## LAS VITAMINAS EN LA ALIMENTACION DEL GANADO

El más importante de todos los descubrimientos -- realizados en los últimos años en el campo de la nutrición ha sido el relativo a las vitaminas. Las investigaciones -- sobre las vitaminas han permitido mejorar notablemente la salud y el vigor de los seres humanos y prevenir enfermedades como el raquitismo, la palagra y el escorbuto. Así mismo, han tenido profunda influencia sobre la explotación -- del ganado, aumentando la eficiencia de la producción animal y evitando graves enfermedades nutricionales.

En las regiones del sur de los Estados Unidos, el ganado vacuno alimentado preferentemente con torta de algodón moría con frecuencia atacado de una enfermedad a la -- que se venía dando el nombre de "envenenamiento por la torta de algodón". Se descubrió más tarde que dicho trastorno era debido fundamentalmente a una deficiencia en vitaminas. En consecuencia, se puede alimentar hoy día a las vacas durante largos períodos con torta de algodón sin que se registre perjuicio para los animales.

Uno de los hechos más importantes en relación con

la nutrición del ganado es que todos los forrajes verdes -- son ricos en casi todas las vitaminas que necesitan. La -- única excepción importante es la vitamina D, pero en el ca so de animales expuestos a la luz del sol, los rayos ultra violetas de éste proporcionan la cantidad necesaria de dicha vitamina. En consecuencia, el ganado que se alimente sobre un buen pasto recibe vitaminas en abundancia.

Los forrajes verdes no solo proporcionan la mayor parte de las vitaminas que se han descubierto hasta ahora sino que suministra también probablemente, otras vitaminas todavía desconocidas, necesarias para los animales.

El mejor sustitutivo de la hierba verde, para proporcionar estas vitaminas desconocidas pero necesarias, es un heno de alfalfa o de otra leguminosa de buena calidad. Sin embargo, el mejor heno no puede sustituir de un modo perfecto a un alimento verde como la hierba. En consecuencia, es esencial proporcionar al ganado un buen pasto verde el mayor tiempo en el curso del año, especialmente a -- las hembras reproductoras.

#### Vitamina A.

Importancia de la Vitamina A.

Tanto en la alimentación del ganado como en la nutrición humana, la vitamina que ocupa el primer lugar por su importancia es la vitamina A que es esencial aún para el sostenimiento de los animales adultos. Para el crecimiento, la reproducción y la producción de leche se necesitan cantidades mayores que para el simple sostenimiento.

La vitamina A no se encuentra presente como tal en los alimentos de origen vegetal; sin embargo, las partes verdes y otros alimentos de origen vegetal, contienen caroteno, substancia que se transforma en vitamina A dentro del organismo animal.

**Funciones de la vitamina A; Efectos de la deficiencia.**

Una de las funciones más importantes de la vitamina A es mantener en buenas condiciones los epitelios para que resistan a la infección bacteriana. La deficiencia de vitamina A los debilita a tal grado que las bacterias invaden fácilmente el organismo. Por esta causa, los animales que padecen escasez de vitamina A están particularmente expuestos a contraer enfermedades del aparato respiratorio. Por ejemplo, las terneras y cerdos alimentados con raciones pobres en vitamina A mueren con frecuencia de neumonía.

La deficiencia en la vitamina A determina también trastornos en el sistema nervioso. Así, en los casos de deficiencia grave se observa una notable falta de coordina--

ción en las extremidades, que conduce a un andar vacilante y espasmos o parálisis. Experimentos realizados en Michigan han probado que una de las causas de estos trastornos nerviosos es un aumento de presión sobre ciertos nervios, como consecuencia de la escasez de vitamina A.

Uno de los primeros síntomas de la deficiencia es la ceguera nocturna, o incapacidad para ver en la oscuridad. Esto se debe a que la vitamina A forma parte de la sustancia llamada púrpura visual, pigmento fotosensible de los bastoncillos de la retina que es necesario para la visión con luz muy escasa y que se gasta parcialmente por la acción de la luz. Los animales que padecen ceguera nocturna se recuperan cuando se les proporciona una cantidad abundante de vitamina A.

La deficiencia grave de vitamina A impide la reproducción normal. Las hembras alimentadas con raciones deficientes en vitamina A no conciben. o si lo hacen, las crías nacen muertas o tan débiles que perecen poco después.

Los síntomas de la deficiencia en las terneras son: desarrollo escaso, catarros con excreción nasal y algunas veces tos y diarrea. Si la deficiencia es prolongada, las terneras mueren de neumonía u otras enfermedades respiratorias. Un síntoma característico en el ganado vacuno de engorda con prolongada deficiencia en vitamina A es

la hinchazón hidrópica de las patas, denominada anasarca.

### Vitamina D

Vitamina D, sus funciones e importancia.

Esta vitamina es necesaria para la debida asimilación y aprovechamiento del calcio y del fósforo, y para el desarrollo de un esqueleto y de una dentadura satisfactoria. Por ser la vitamina D indispensable para prevenir el raquitismo, suele dársele el nombre de vitamina antirraquítica. La vitamina D es soluble en las grasas.

Las necesidades de vitamina D son especialmente grandes durante el crecimiento. Mientras se está formando el esqueleto, los animales necesitan cantidades mayores -- que lo normal y tienen cuando sus raciones contienen el -- calcio y el fósforo en cantidades inferiores al óptimo. Lo mismo ocurre cuando la relación entre las cantidades de -- estos dos elementos no es la más adecuada.

En experimentos realizados en Dakota del Sur con vacas lecheras adultas, no aparecieron síntomas de deficiencia en vitamina D hasta pasados cuatro a diez meses de alimentación con raciones desprovistas de dicha vitamina, y sin acceso de los animales a la luz del sol. Los animales jóvenes mostraron síntomas de deficiencia mucho más -- pronto.

Afortunadamente, la luz solar es una fuente eficaz de vitamina D para los animales, y el heno y otros forrajes secos, curados al sol, proporcionan cantidad abundante de ella.

Aunque es muy importante satisfacer las necesidades de los animales en vitamina D, no deben recibir una dosis excesiva de alimentos proveedores de ésta, pues un exceso de ella sobre sus necesidades pudiera ser perjudicial. (17)

Efectos de la deficiencia en vitamina D.

Una deficiencia de vitamina D es causa de raquitismo en los animales jóvenes; la escasez que no sea bastante grave para producir síntomas visibles de raquitismo, puede retardar el crecimiento y originar un esqueleto débil, articulaciones defectuosas y mala dentadura.

Los animales con pelo negro o piel oscura obtienen menos vitamina D de la luz solar que los de pelo blanco o de color claro. Esto se debe a que la mayor parte de los rayos ultravioleta son absorbidos por el pelo o la piel antes de penetrar en los tejidos.

#### Otras vitaminas

Vitamina E.

La vitamina E, llamada vitamina antiesterilidad,

es necesaria para la reproducción y otras funciones en el ganado. La enfermedad denominada "agarrotamiento de los corderos", caracterizada por degeneración de los músculos, puede prevenirse agregando vitamina E a las raciones, que sin ella, causan este trastorno.

En experimentos realizados en Minnesota, la reproducción fue normal cuando se proporcionaron a animales vacunados de ambos sexos raciones desprovistas de vitamina E. Sin embargo, después de haber mantenido a los animales con la ración anormal, desprovista de esta vitamina, durante varios años consecutivos, se registró en algunos casos la muerte repentina de los individuos, a causa de una degeneración del corazón.

La distrofia muscular ha sido producida experimentalmente en varios animales alimentándolos con dietas deficientes en vitamina E. La distrofia se observa principalmente en los músculos, pero también algunas veces, en el corazón (17).

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho El Capullo, localizado por la Carretera Ribereña en Nuevo Laredo Tamaulipas, propiedad del señor Luis González Jr.

La duración fue de 90 días iniciándose el 21 de Septiembre y finalizando el 20 de Diciembre de 1972.

### MATERIALES

Los materiales necesarios fueron los siguientes:

- a).- 45 novillos
- b).- 45 aretes de plástico
- c).- báscula para ganado
- d).- baño de inmersión
- e).- prensa
- f).- comprimidos RAL (Lactona del Acido Resorcílico)
- g).- comprimidos DES (Dietylestilbestrol)
- h).- pistola de implantes
- i).- jeringas
- j).- vacunas
- k).- vitaminas A D y E
- l).- desparasitador
- m).- material fotográfico

## METODOS

El método empleado con respecto a los análisis estadísticos fue bloques al azar con tres tratamientos y cinco repeticiones.

Tomándose en cuenta el peso inicial de los animales se sortearon los tratamientos quedando 15 animales para cada grupo formando un total de 45 animales.

Luego tomando en cuenta el peso inicial y final se hizo un análisis económico para determinar el tratamiento que es más redituable.

Los tratamientos quedaron como sigue:

NUMERO DE TRATAMIENTOS	TRATAMIENTOS	NUMERO DE ANIMALES
I	TESTIGO	15
II	DES	15
III	RAL	15

Se colocaron aretes visibles en la oreja numerados en forma progresiva para su identificación.

Los implantes se hicieron en el tronco de la oreja, depositando tres comprimidos, cada comprimido de 12 miligramos haciendo un total de 36 miligramos por animal.

Todos los animales fueron vitaminados y desparasitados.

La desparasitación interna se llevó a cabo por vía oral como un compuesto a base de di (p-chloroethyl) 3-chloro-4-methylcoumarin-7-yl phosphate; la dosis que se aplicó fue conforme a las recomendaciones del laboratorio fabricante.

Por medio de un baño garrapaticida se efectuó la desparasitación externa.

Se aplicó vitaminas A D y E, 2 c.c. por animal con una concentración 500,000 U.I. de vitamina A, 75,000 U.I. de vitamina D<sub>2</sub> y 50 U.I. de vitamina E, por c.c.

Todos los animales estuvieron en iguales condiciones de manejo y alimentación.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados del presente experimento se presentan en tablas y gráficas para su mejor interpretación.

La Tabla No. 1 muestra el peso inicial, intermedio y final, así como los promedios para los tres tratamientos y sus respectivas repeticiones.

Para los resultados de la Tabla No. 1 se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

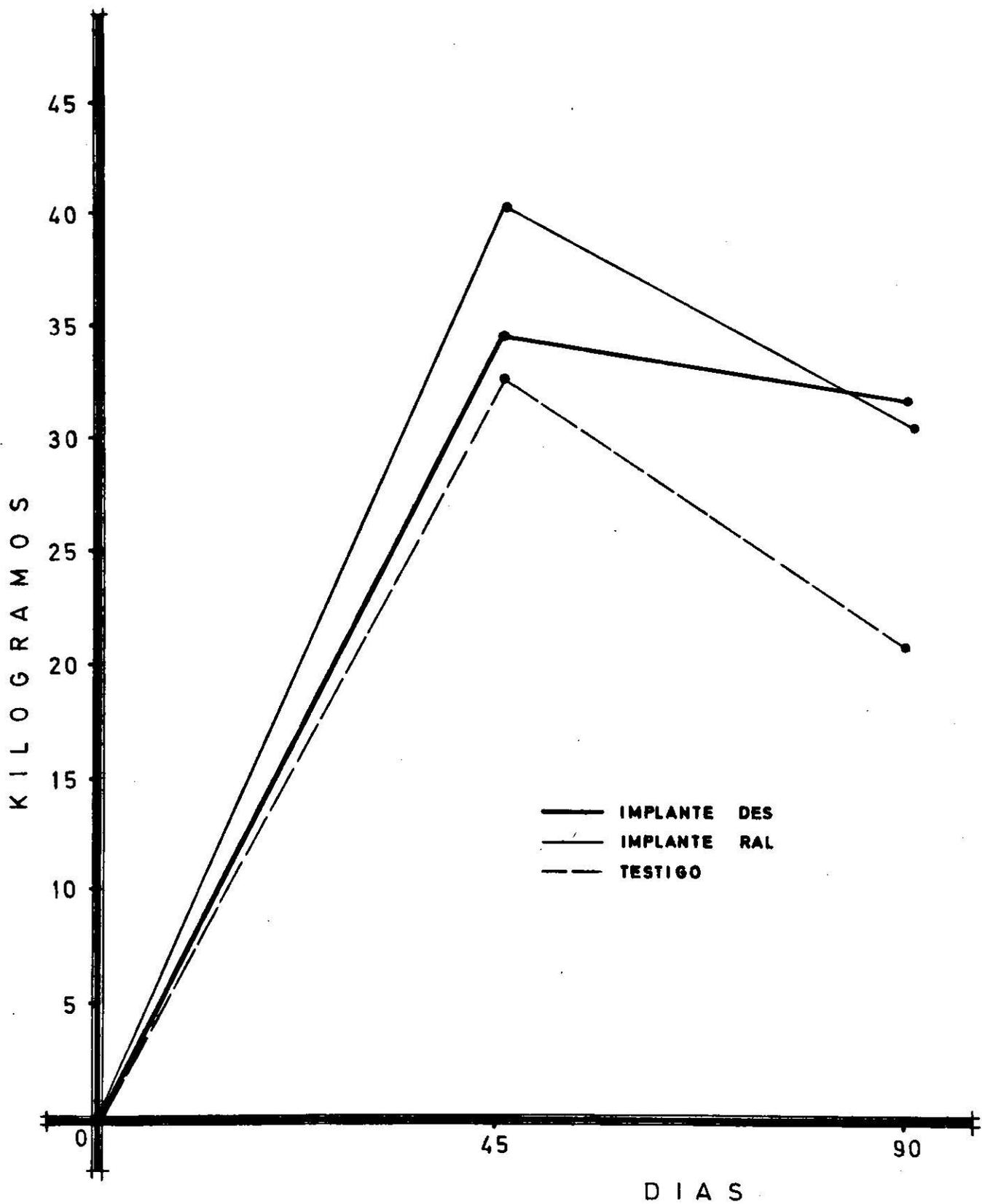
Bloques al Azar para el peso inicial, intermedio y final, Regresión Simple, tomando en cuenta el aumento total y Covarianza con Bloques al Azar para los pesos inicial y final resultando con diferencia significativa.

La gráfica 1 muestra el comportamiento de los tres tratamientos, tomándose en cuenta los promedios de peso inicial, intermedio y final.

El peso promedio inicial para los tres tratamientos fue similar, observándose a los primeros 45 días el efecto de los diferentes tratamientos y para los 45 días restantes del experimento, todos los tratamientos descendieron siendo más pronunciado en el tratamiento I.

TABLA 1.- Peso inicial, intermedio y final expresado en -- kilogramos en el experimento: Prueba de dos im-- plantas Dietyltestibestrol y Lactona del Acido -- Resorcílico en ganado de tipo comercial en agos-- tadero 1972.

P E S A D A S				
TRATA-- MIENTOS	REPETI CIONES	INICIAL	INTERMEDIO	FINAL
I	1	330.7	362.0	343.3
	2	317.6	349.0	334.0
	3	283.6	317.0	307.3
	4	275.3	312.0	302.0
	5	<u>247.6</u>	<u>277.6</u>	<u>280.0</u>
		$\bar{X} =$	290.96	323.52
II	1	327.0	357.7	352.0
	2	306.0	348.6	343.0
	3	296.6	325.3	332.6
	4	265.3	308.3	300.0
	5	<u>250.0</u>	<u>277.7</u>	<u>282.3</u>
		$\bar{X} =$	288.98	323.52
III	1	332.0	317.6	356.3
	2	315.3	349.7	337.0
	3	288.3	330.0	321.0
	4	271.6	314.6	313.6
	5	<u>256.0</u>	<u>297.7</u>	<u>291.3</u>
		$\bar{X} =$	292.64	332.72



GRAFICA 1.- Aumentos de peso en los dos períodos experimentales por efecto de la aplicación de dos implantes - Dietylbestrol y Lactona del Acido Resorcólico en ganado de tipo comercial en agostadero, 1972.

Observándose la variación existente entre tratamientos respecto a ganancia de peso, se procedió a hacer un análisis económico, tomándose en cuenta los aumentos de peso inicial y peso final.

#### Análisis Económico

El peso inicial para los tres tratamientos fue similar por lo tanto dicho análisis se hizo con las ganancias de peso de cada uno de los tratamientos; los resultados en pesos y centavos para los diferentes tratamientos fue tomando un precio base de \$10.00 por kilogramo de carne.

La tabla 2 muestra el peso inicial, peso final y ganancia en kilogramos para los tres tratamientos.

TABLA 2. Prueba de dos implantes Dietylbestrol y Lactona del Acido Resorcílico en ganado de tipo comercial en agostadero, 1972.

TRATAMIENTOS	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO EN KGS.
I	290.96	313.32	22.36
II	288.98	321.98	33.00
III	292.64	323.90	31.26

Dentro de los tres tratamientos, el comportamiento para el II y el III fueron similares y por último el I.

En la tabla 3 se observa la ganancia de peso en kilogramos, el costo de vitaminas, desparasitador e implante y por último la ganancia neta en pesos y centavos.

TABLA 3.- Prueba de dos implantes Dietylestilbestrol y Lactona del Acido Resorcílico en ganado de tipo comercial en agostadero, 1972.

TRATA MIENTOS	GANANCIA EN PESO EN KG.	COSTO DE VITAMINAS	COSTO DESP.	COSTO IMPLANTE	GANANCIA NETA EN \$
I	22.36	.75	7.20	----	215.65
II	33.00	.75	7.20	2.25	319.80
III	31.26	.75	7.20	7.00	302.40

El comportamiento de los tratamientos en cuanto a ganancia neta de pesos y centavos, fue más alta en el tratamiento II, seguido por el tratamiento III y por último el tratamiento I o testigo.

El tratamiento I (testigo) fue el que reportó mínimas ganancias.

## DISCUSION

La aplicación de los implantes a novillos vitamizados y desparasitados en agostadero resultó una inversión económicamente redituable, pues en este experimento se obtuvo ganancias satisfactorias, no presentándose problema de ninguna especie en los novillos.

Con respecto a las condiciones de este experimento, los resultados obtenidos se consideran buenos, pues el grupo de novillos que recibió el tratamiento III (Implante RAL) fue el que alcanzó mayor peso, siendo de 323.90 Kgs. en 90 días, muy similar fue el tratamiento II (Implante --DES) con un peso de 321.98 kgs. El tratamiento I alcanzó un peso de 313.32 kgs.

Para los primeros 45 días del experimento se notó una diferencia muy marcada en los tratamientos II y III -- con respecto al I, siendo superiores en los aumentos de peso, ya que éstos fueron implantados respectivamente. En -- los 45 días restantes se redujeron los aumentos logrados -- ya que el pasto se heló y hubo escasez de lluvias.

Las condiciones ambientales adversas se presentaron durante el último período, fueron las causas que ori--

ginaron que los animales sufrieran en su alimentación y --  
redujeran de peso, dado que el forraje no tenia cualidades  
nutritivas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se desarrolló este estudio, se puede concluir que:

- 1.- Los análisis estadísticos reportaron diferencia significativa entre los tratamientos.
- 2.- Los mayores aumentos de peso durante todo el experimento se obtuvieron con el tratamiento II (Implante Dietylestilbestrol).
- 3.- Los tratamientos II (Implante Dietylestilbestrol) y III (Lactona del Acido Resorcílico) fueron los que reportaron mayores ganancias económicas respecto al testigo.
- 4.- El grupo de animales que no fue implantado obtuvo menor aumento de peso.
- 5.- Con el uso de estos suplementos incorporados al manejo de bovinos en pastoreo solucionan la diferencia nutricional de nuestros pastos.

### Recomendaciones.

- 1.- Es recomendable efectuar el implante en diferentes épocas del año, procurando hacerlo antes del período de heladas.

- 2.- Realizar implantes, utilizando complementaria y rutina riamente, vitaminas, minerales y desparasitadores en diferentes concentraciones.
- 3.- Se recomienda probar el implante con animales jóvenes y de menor peso.

## RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en el Rancho El Capullo, localizado por la Carretera Ribereña en -- Nuevo Laredo Tamaulipas, propiedad del Sr. Luis González - Jr., teniendo una duración de 90 días iniciándose el 21 de septiembre y concluyendo el 20 de diciembre de 1972.

El principal objetivo fue ver el efecto en el crecimiento y los aumentos de peso en la prueba de dos implantes Dietylestilbestrol y Lactona del Acido Resorcílico en ganado de agostadero, buscando sistemas de manejo que además de que sean efectivos, resulten económicos.

Se utilizaron 45 novillos tipo comercial de una edad aproximada de 2 años con un peso promedio de 290 Kgs.

También se utilizó una báscula con capacidad para una tonelada, implantes (DES) y (RAL), vitaminas A, D y E, un desparasitador a base de di (s-chloroethyl) 3-chloro-4-methylocumarin-7-yl phosphate.

Los animales fueron identificados con aretes numerados y bañados en contra de la garrapata; realizado todo este trabajo pasaron al agostadero.

Los métodos experimentales que se usaron fueron:

Bloques al azar para peso inicial, intermedio y final, Regresión simple, tomando en cuenta el aumento total y Covarianza con Bloques al azar para los pesos inicial y final.

Se procedió a hacer un análisis económico, tomándose en cuenta el aumento de los pesos inicial y final, -- quedando el sorteo en la forma siguiente:

No. Tratamiento	Tratamientos	No. de Animales
I	Testigo	15
II	DES	15
III	RAL	15

Los animales se pesaron al inicio del experimento, a los 45 y finalmente a los 90 días.

El ganado estuvo en iguales condiciones de manejo y alimentación, ya que permanecieron en el mismo agostadero.

Los resultados del análisis económico efectuado son los siguientes: el mejor tratamiento fue el II reportando una ganancia neta de \$ 319.80 por animal, después el III con \$ 302.40, y luego el I con \$ 215.65. Este último no fue implantado, reportando mínimas ganancias.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- BAWDEN, R.J. 1969. The effects of nematode parasitism on the rate of passage of food residues through -- the alimentary tract of sheep BN. Nutr. 24 (1) p. 291-296.
- 2.- BENBROOK, E.A. y M.W. SLOSS 1961. Veterinary Clinical - parasitology, tercera Ed. Iowa State University Press. Ames. Iowa U.S.A.
- 3.- BESSON W.M. 1956. The Comparative Effect of Oral for -- Fattening Steers on Dry Lot and Pasture J. - - Anim. Sci. 15 (14); p. 1240.
- 4.- BESSON W.M., F.N. ANDREWS, T.W. PERRY and, M. STOB 1955 The Effect of Orally Administred Stilbestrol - and Testosterone on Growth on Carcass Composi- tion of Swine J. Anim. Sci. 14 (2); p. 475.
- 5.- BROCKERT J.E.; K.R. JOHNSON. 1957. Effects of Wigh Le-- vel Feeding of Stilbestrol to Dary Heifers J, Anim. Sci. 49 (7); p. 746-752.
- 6.- BROWN ROSS G.D.V.M. 1970. An Anabolic Agent for Rumian- ts. The Journal of the American Veterinary Me- dical Association. Vol. 157 N. 11, p. 1537- 1539.

- 7.- CLEIGG H.H.; H R. COLE 1951. Effects of Stilbestrol --  
on Beef Weifers and Steers. J. Anim. Sci. 10  
(4); p. 1074.
- 8.- DE ALBA J. 1963. La alimentación del ganado en América  
Latina Ed. Prensa Médica Mexicana. México.
- 9.- FONTENOT, J.P. 1966. Effects of Implanting Different -  
Levels of Stilbestrol in Suckling Beef Steers  
Calves Average of Three Years Results. Virgi-  
nis Agr. Exp. Sta. Progress. Report. 1965, --  
1966.
- 10.- GARZA GARCIA, J.V.A. 1973. Efecto de la aplicación de  
Lactona del Acido Resorcílico (RAL) a novi---  
llos en pastoreo, en China, N.L. Tesis. Facul-  
tađ de Agronomía, U.A.N.L. p. 27.
- 11.- GARCIA HINOJOSA, G. 1973. Influencia de la aplicación  
de vitaminas y un desparasitador a novillos  
implantados en pastoreo en China, N.L. Tesis.  
Facultad de Agronomía, U.A.N.L. p. 28.
- 12.- HABERMAN J J. 1967. Manual de Veterinaria para Granje-  
ros y Agricultores. Segunda Reimpresión en --  
Español. Editorial Continental México, D.F. -  
Mex.

- 13.- HALE W.H., W C. SHERMAN and E.A. WHITE. 1959. Absorption of Diethylestilbestrol Pellets in Steers J. Anim. Sci. 18 (3); p. 1201.
- 14.- HOOPER L.A. 1965. Las garrapatas comunes del ganado -- Boophilus, Cutice y su control, tesis sin publicar.
- 15.- JULL, M A. 1953. Avicultura Segunda Edición Ed. UTEHA México, D.F. p. 557.
- 16.- MICHEL, J.R. 1968. The control of stomach worm infection in young cattle dour of the brit grass - land society. 23 (2). p. 65.
- 17.- MORRISON F.B. 1969. Compendio de alimentación del ganado. Ed. UTEHA, México, p. 143-172.
- 18.- O'MARY, C.C and A.E. COLLISON. 1956. Effects of Low - Level Implantation of Stilbestrol in Steers - on Pasture. J. Anim. Sci 15 (1) p. 48-51.
- 19.- PERRY T.W., M. STOB, D.M. HUBER, R.C. PETERSON and -- W.M. BESSON. 1970. Effects of subcutaneous -- implantation of resorcylic acid lactone on -- performance of growing and finishing beef ca-- ttle J. An. Sci. Vol. 31 p. 789.

- 20.- PERRY T.W. W.M. BESSON, F.N. ANDREWS and MARTIN STOB.  
1955. The effect oral administration on --  
growth rate and deposition in the carcass of  
eating steers. J. An. Sci. Vol. 14 p. 329.
- 21.- PERRY, T.W. et. al. 1970. Effect of subcutaneous im---  
plantation of Resorcylic Acid Lactone on per-  
formance of growing and finishing beef cattle.  
Jous. Anim. Sci. 31 (4) p. 789.
- 22.- POPE L.S., R. TOTUSEK. 1953. Beef Production Program.  
Oklahoma Agr. Exp. Sta. Mimeography, p. 56.
- 23.- PROBERT C L and P. RICHERSON 1966. Quality Factors of  
the Longissimun Dorsi of Young Bulls an --  
Steers J. Anim. Sci. 25 (2) p. 504.
- 24.- STOB M. ANDREWS, F.N. PURDUE UNIVERSITY. 1970. Metabo-  
lic Responses to Zearalanol implants Proc. --  
Western Section Am. Soc. An. Sci. Vol. 21, p.  
147
- 25.- SANTOS GARCIA, R. 1970. Evaluación de implantes de ---  
Diethylstilbestrol en ceba de novillos en la -  
región de Sabinas Hgo., N.L. Tesis. Facultad  
de Agronomía, U.A.N.L. p. 25.

- 26.- THOMAS, O.O., and J. ARMITAGE 1969. A study of Resor-  
cyclic Acid Lactone (RAL) implants in cattle -  
Proc. Montana Nutrition Conference 20th. An-  
nual Proceedings. p. 22.
- 27.- THOMAS O.O. and R. WOODWORD 1957. Stilbestrol Implants  
for Yearling Cattle Grazed an Native Summer -  
Range J. Anim. Sci. 16 (4), p. 1032.
- 28.- ULLOA, G. y J. de ALBA 1965. Resistencia a los parási-  
tos externos en algunas razas de bovino. Tu-  
rrialba 7 (1-2): p. 8-12.
- 29.- VALENCIA FRANCO, D. 1973. Efecto sobre los aumentos de  
peso mediante la aplicación de vitamina "A" -  
implante Dietylestilbestrol y balas de Cobal-  
to a novillos en pastoreo en China, N.L. Te-  
sis. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. p. 32.
- 30.- WHITEHAIR C.K.; and W.D. GALLUP., 1953. Effect os ---  
Stilbestrol Ration Digestivility and Calcium  
Phosphorus and Nitrogen Relation. J. Anim. --  
Sci. 12 (1), p. 331-337.
- 31.- WILKINSON P.R. 1955. Observation on infestacions of --  
undepped cattle of british breeds with the --  
cattle tich (Carnestrini) Australia J. Agric.  
Res. 6 (4): P. 655-665.

- 32.- ZAMORA J.E. 1967, Efecto de la Implantación de Dietil-  
estilbestrol en Bovino de Carne antes del Des-  
tete en Agostadero, Tesis I.T.E.S.M. (Sin pu-  
blicar).

