

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UTILIZACION DE UN AGENTE ANABOLICO

(ZEARALANOL) EN LA ENGORDA  
DE GANADO HEREFORD

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JOSE ANTONIO QUINTANILLA ESCANDON

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1977.



T

SF199

.H4

Q5

C.1



1080063466





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

UTILIZACION DE UN AGENTE ANABOLICO  
(ZEARALANOL) EN LA ENGORDA DE GANADO HEREFORD

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA  
JOSE ANTONIO QUINTANILLA ESCANDON

MONTERREY, N.L.

JUNIO DE 1977

T  
SF199  
.H4  
Q5



Biblioteca Central  
Maza Solidaridad

F. Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.636  
FA7  
1977  
c-5

A MIS PADRES:

SR. JOSE QUINTANILLA RAMIREZ

SRA. MA. ANTONIETA E. DE QUINTANILLA

CON TODO EL CARIÑO Y ADMIRACION POR LA FE QUE EN MI  
DEPOSITARON, GRACIAS A LA CUAL LLEGA A FELIZ TERMINO MI  
CARRERA PROFESIONAL.

A LA MEMORIA DE MI ABUELA:

SRA. ROSA CATAÑO VDA. DE ESCANDON

A MIS PADRES POLITICOS:

DR. ENRIQUE PEREZ GALVAN

SRA. MA. MARTHA CH. DE PEREZ

A MIS HERMANOS:

GUSTAVO Y CARMEN

LORENZO Y NORA

CESAR Y HORTENCIA

PATRICIA

PARA TODOS ELLOS MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO POR  
TODO EL APOYO QUE ME BRINDARON.



A MI SRA. ESPOSA:

MA. MARTHA PEREZ DE QUINTANILLA

TE AGRADEZCO MI AMOR, TODO EL APOYO QUE HAS DEPOSITADO  
EN MI Y ESPERO QUE SIGAMOS UNIDOS TODA LA VIDA.

A MI HIJITA

MONICA

TE QUIERO

A TODOS MIS MAESTROS  
ESPECIALMENTE:  
AL ING. ANGEL VALENZUELA  
POR SU COLABORACION EN LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO

AL SR. DON RICARDO MORALES  
GRACIAS POR SU COLABORACION  
EN ESTE TRABAJO

A MIS COMPAÑEROS  
Y AMIGOS

# I N D I C E

	PAGINA
1. INTRODUCCION.....	1
2. LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. La Lactona del ácido resorcílico (RAL).....	3
2.1.2. Los Procesos Metabólicos.....	4
2.2. Efecto de los implantes en la engorda de --- bovinos.....	5
2.2.1. Efecto de los implantes sobre el --- aumento de peso y calidad de la canal	6
2.2.2. Efecto de la edad sobre la ganancia de peso en bovinos.....	11
2.2.3. Efecto del nivel nutricional sobre el efecto de los implantes.....	13
2.2.4. Efecto de la implantación sobre la fisiología del animal.....	15
2.2.5. Efecto del método de aplicación de - los implantes sobre la ganancia de - peso.....	17
2.2.6. Efecto de la repetición de los im--- plantes sobre la ganancia de peso...	18
2.3. La Anaplasmosis.....	21
3. MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1. Localización del estudio.....	24
3.2. Manejo de los animales.....	24
3.3. Raciones de alimento utilizadas.....	24
3.4. Tratamientos.....	25



	PAGINA
3.5. Variables a medir.....	26
3.6. Diseño experimental.....	26
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
4.1. Efecto de los tratamientos.....	
4.2. Consideraciones económicas.....	36
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
6. RESUMEN.....	39
7. BIBLIOGRAFIA.....	41

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Concentrado base utilizado durante el experimento. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	25
2	Número de tratamientos, producto utilizado dosis y número de animales por tratamiento. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	25
3	Aumentos de peso individuales a los 28, 56 y 84 días de iniciado el experimento. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.	27
4	Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 28 días. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	28
5	Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 56 días. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	29
6	Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 84 días. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	29
7	Peso inicial, peso a los 28, 56 y 84 días expresado en kg. para los dos tratamientos. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	30

TABLA No.

PAGINA

8	Peso inicial, a los 28, 56 y 84 días, ganancia total y diaria en kg. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	31
9	Ganancia de peso entre períodos experimentales. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	32
10	Consumo de alimento a los 28, 56 y 84 días, kg. aumentados y conversión alimenticia. -- Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	32
11	Concentración de datos obtenidos con el empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	33

GRAFICA No.

1	Ganancia de peso de los tratamientos durante el período de engorda. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.....	34
---	--	----



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

Estando concientes de la necesidad apremiante de ---- resolver los problemas de la alimentación humana en cuanto a los requerimientos cada vez mayores de productos de origen animal, se hace necesario mejorar las técnicas pecuarias en lo que respecta a cantidad y calidad de las carnes, esto es, provocar que el ganado en general logre mayores aumentos de peso en el menor tiempo posible y con las mínimas cantidades de forrajes y concentrados.

Según informes de estudios recientes, nos dan a conocer que los próximos años reportarán cifras deficitarias en -- cuanto a producción de carne, principalmente de bovino y - de cerdo. Esto nos pone en evidencia que en esos mismos - años venideros habrán de experimentarse algunos cambios, en lo que concierne a los métodos y sistemas de producción de carne, si queremos por lo menos satisfacer las necesidades internas, y ello reviste el hecho que los ganaderos se vean precisados a reflexionar sobre la inmediata necesidad de - tratar de imprimir mayor celeridad a sus métodos de trabajo.

Independientemente de las prácticas establecidas en el manejo del ganado tales como, desparasitación, vacunas, -- vitaminas, baños garrapaticidas, etc. en la actualidad --- existe una práctica poco utilizada por los ganaderos mexicanos, ésta es, el empleo de productos sintéticos que tienen influencia sobre la fisiología del animal al acumular ---- Nitrógeno y provocar mayores aumentos de peso en el ganado con una menor cantidad de alimento. Estos productos se --

conocen como anabólicos y el más efectivo es el Zearalanol.

El objetivo de éste experimento fué probar la efectividad de la implantación de 36 mg. de Lactona del Acido -- Resorcílico (RAL) aplicado a vaquillas Hereford estabuladas.

## 2. LITERATURA REVISADA

### 2.1. La Lactona del ácido resorcílico (RAL).

La Lactona del ácido resorcílico fué originalmente obtenida del maíz, infectado con el hongo "Giberella zeae" (26). Durante 1957 y 1958, el Dr. Martin Stob y el Dr. F. N. Andrews (25) de la Universidad de Purdue, notaron síntomas que dieron pie a la suposición de cierta actividad hormonal en varios grupos de cerdos en Indiana.

Se observó que en todos los casos estos grupos de cerdos habían sido alimentados con maíz mohoso que se encontraba así, debido a un mal almacenamiento. Se enviaron muestras de este maíz a los laboratorios para determinar que clase de substancia estaba causando este síndrome. Un poco después los microbiólogos lograron aislar el organismo causal "Giberella zeae" y confirmaron que ciertas cepas del moho eran las responsables de producir las condiciones de estimulación genital y mamaria en los cerdos.

Posteriormente, estudios adicionales de fermentación con cepas seleccionadas del organismo, condujeron a la producción del metabolito activo. En mayo de 1961, se logró aislar y cristalizar 12 mg. de la materia pura. A esto siguió un esfuerzo concentrado de varios científicos para mejorar el proceso biosintético, y asegurar la pureza, las propiedades farmacológicas y la eficacia del metabolito (30).

Quedó demostrado que la Lactona del ácido resorcílico fué uterotrópica en ratones hembras (castradas) y anabólico en ovejas.



Un trabajo preliminar reveló que la manipulación de la molécula de RAL, mediante un derivado de tetrahidro, -- aumentó las actividades uterotrópicas y anabólicas. Estos estudios también revelaron que ambas formas de RAL fueron menos uterotrópicamente activas que el Dietilestilbestrol (DES).

Por lo tanto, la actividad anabólica de estrógenos de estilbeno parece ser proporcional a la actividad estimuladora de crecimiento de tetrahidro RAL bajo una variedad de condiciones (17). Desde su descubrimiento como agente anabólico, el RAL ha probado ser un excelente producto utilizado en la engorda intensiva y en potreros (29).

A partir del metabolito puro cristalizado durante la fermentación del hongo 'Giberella zeae' se han logrado sintetizar más de 300 derivados de este compuesto primitivo (4).

Zearalanol es el nombre genérico de uno de estos derivados. 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 -- betaresorcilatos; de aquí que sean conocidos como el grupo de lactonas del ácido resorcílico (25).

#### 2.1.2. Los procesos metabólicos.

Los procesos metabólicos comprenden dos fases: ana---bolismo que es la fase constructora o generadora de protoplasma y catabolismo que es la transformación del protoplasma a un estado físicoinferior, y después a material de ---desecho (16).

De estas dos fascs, la más importante, desde el punto de vista de este estudio, es sin duda el anabolismo. El concepto de anabolismo, dentro del cual se comprenden los procesos metabólicos concluyentes en un ser vivo, en lo que se refiere al aumento de la masa de los tejidos durante el curso del crecimiento, como al mantenimiento de la homeostasis de la masa protídica durante su vida, es un fenómeno extremadamente complejo en general. Es muy importante delimitar el marco dentro del cual se busca caracterizar sus aspectos; en particular el que se determina por los efectos sobre el mismo, de ciertas hormonas. Se ha reconocido desde hace mucho tiempo su papel esencial en la proteogénesis del crecimiento, o en la fase de recuperación consecutivas a una agresión. Los andrógenos ocupan aquí un lugar preponderante, provocan una retención acrecentada de nitrógeno bajo formas de proteínas, un aumento de la masa muscular y ósea y un aumento de peso.

Sus efectos sobre el organismo se extienden más allá de la fase del crecimiento y de la madurez sexual propiamente dicha (13).

## 2.2. Efecto de los implantes en la engorda de bovinos.

Gracias a los trabajos de investigación, tanto en el campo a nivel comercial, como en el laboratorio a nivel experimental, se han obtenido datos en los cuales ha quedado establecido que el uso del Zearalanol en la engorda de bovinos es económicamente de gran provecho, puesto que reduce el período de tiempo de la engorda al provocar un aumento -

de peso más acelerado en los animales, y al mismo tiempo, ayudando en la conversión del alimento al ejercer un ---- funcionamiento anabólico de las proteínas ingeridas por - el animal (19).

Deans (6) afirma que los efectos que se han obtenido con la aplicación de hormonas como el DES, y anabólicos -- como el RAL, han dado origen a mayores investigaciones. --

Los mismos investigadores mencionan, como efectos --- mas sobresalientes por el uso de las hormonas en la engorda de bovinos, la separación de la carne magra y grasa y la -- retención de humedad en los tejidos musculares. Sin embar- go, con el uso de hormonas se han observado también efectos adversos en los animales, tales como elevación de la ----- inserción de la cola, engrosamiento de los huesos y en las hembras prolapsos en el recto y en la vagina. Hacen notar también, que estos efectos adversos no se presentan al --- utilizar el Zearalanol, ya que este último actúa solamente como agente anabólico.

#### 2.2.1. Efecto de los implantes sobre el aumento de peso - y calidad de la canal.

Se han realizado implantaciones con Zearalanol, las -- cuales muestran que en la engorda de vaquillas y novillos se obtienen resultados favorables con respecto a ganancia de peso y calidad de la canal.

Estos estudios indican que el Zearalanol, al adminis-- trarse en implantaciones subcutáneas a novillos de engorda, produce una alza en el promedio diario y disminución de -

la conversión alimenticia. Estos estudios se llevaron a cabo en el campo y se realizaron con ganado vacuno, terneros, corderos, y en diferentes manejos, al igual que en diferentes partes del mundo. Se usó un número aproximado de 5,000 vacunos, 1,380 terneros y 7,400 corderos. Estas pruebas se realizaron en México, España, Italia, Alemania, Francia, Perú, Venezuela, Australia, Nueva Zelandia, durante cuatro años. En estas pruebas se usaron dosis de 12 mg. para corderos y 26 mg. para ganado mayor, estas dosis se administraron subcutáneamente en la base de la oreja de cada animal (4).

En estos estudios se observó que las canales de los animales implantados, tuvieron en general mayor proporción de carne magra y una menor proporción de gordura que los testigos (6).

En un experimento efectuado para evaluar la actividad de RAL y DES en crecimiento de becerros bajo condiciones de pastoreo, utilizando becerros cruzados de un año de edad y con peso promedio inicial de 212 kg., se asignaron a tres tratamientos. Los tratamientos incluían: el testigo, DES 12 mg. por animal y RAL 24 mg. por animal. En otro rancho se utilizaron 100 novillos Hereford de un año con peso promedio de 216 kg., se distribuyeron al azar en cinco tratamientos: Testigo, Implante 12 mg. DES, Implante 12 mg. RAL, Implante 24 mg. RAL, Implante 36 mg. RAL.

El experimento tuvo una duración de 121 días. Los aumentos diarios para el primer rancho fueron de 0.54 kg.

para los testigos, 0.57 kg. para DES, y 0.61 kg. para RAL.

Los resultados que obtuvo el segundo rancho indicaron que los animales que recibieron 36 mg. de RAL fueron ----- significativamente mas pesados que los grupos que recibieron 12 mg. de DES-RAL y el testigo (1).

Brown (4), realizó una prueba con novillos y vaquillas en crecimiento después del destete, tanto los novillos -- como las vaquillas se pesaron e identificaron individual-- mente y se les asignó el grupo de control y tratamiento, - por selección al azar.

Las pruebas se condujeron bajo diversos sistemas de - manejo y en distintas localizaciones geográficas, pero to-- das representando siempre operaciones típicamente comercia-- les.

Los animales se pesaron individualmente al final de cada período, el cual correspondió con la venta de los -- animales para el abasto, con lo cual se tuvo una variación de 65 a 145 días en los animales probados.

La implantación subcutánea en la base de la oreja de 36 mg. de Zearalanol en novillos de engorda, mejoró ----- significativamente el beneficio diario sobre el lote testigo en un 10% y en la conversión del alimento en un 7.8%.

Estos resultados representan 22 pruebas diferentes que incluyeron 1826 animales, de éstas pruebas 11 se realiza-- ron en clima templado y 11 en clima de invierno, observan-- dose que las respuestas fueron efectivas a la droga en ambas condiciones climatológicas. No se observaron signos -----



adversos como son lomo flojo y cola levantada.

En las vaquillas implantadas por vía subcutánea en -- la base de la oreja con 36 mg. de Zearalanol, el promedio de beneficio diario fué 5.07% mayor que el de los testigos y la conversión del alimento fué también mayor en 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.

Sharp y Dyer (24) en 1969 encontraron que vaquillas -- con un peso inicial de 275 kg. implantadas con RAL, mostraron un aumento de peso superior en un 14% a los testigos, -- siendo las ganancias consistentes durante los 112 días de la prueba.

En otro experimento realizado por los mismos autores, pero utilizando diferentes proporciones de forraje-concentrado (80:20 60:40) e implantadas con RAL en dosificaciones de 36 y 72 mg. no obtuvieron diferencia significativa en -- conversión alimenticia, pero el consumo de alimento fué -- mayor en un 3% para la ración 80:20 y en un 12% para la -- ración 60:40 en los animales implantados.

Las implantaciones de Zearalanol se tradujeron en --- incremento de peso para las vaquillas. La dosis de 36 mg. aumentó diariamente los beneficios en 14%, mientras que el tratamiento de 72 mg. aumentó la proporción de beneficio en 9.5% sobre el tratamineto de 36 mg. y en 25% sobre los --- testigos. Las respuestas a las implantaciones de Zearalanol fueron más notables durante los primeros 28 días, resultando

un aumento significativo en la proporción de beneficio para todos los grupos.

Los novillos tratados ganaron 1.19 kg. por día, ----- comparados con 1.06 kg. de los testigos. La eficiencia del aumento mejoró en 9.1% con el tratamiento de Zearalano1. -

Embry y Graber (8), en 1968, encontraron que los ---- novillos implantados con 36 mg. de RAL en cuatro experimentos, requirieron 9.7% menos alimento y obtuvieron una ganancia diaria de peso de 13.3% superior a los novillos testigos. RAL no mostró efectos negativos sobre el rendimiento y --- calidad de la canal. Tampoco se presentó la falta de ---- espesor en la espaldilla asociada con el implante hormonal DES.

En otro experimento en el mismo año estos investiga-- dores utilizaron 36 mg. de RAL y observaron en los novillos implantados una ganancia de un 14.4% en comparación con los novillos testigos.

En el mismo año estos autores notificaron que en un - experimento de 166 días, utilizando vaquillas y novillos - implantados inicialmente con 36 mg. de RAL y reimplantados 78 días después con la misma dosis, los novillos obtuvieron 7% mejor ganancia en peso corporal y 5.8% mejor conversión alimenticia que los novillos testigos; mientras que - en las vaquillas no se encontró respuesta positiva al ---- implante en estas variables.

Resultados similares fueron obtenidos por Thomas, --- Armitage y Shewood (28) en 1969. Administraron dosis de -

RAL de 36 y 72 mg. en novillos y obtuvieron aumentos diarios superiores en un 13.3% y 16% respectivamente, en los animales implantados. Estos autores encontraron que la eficiencia de conversión alimenticia fué significativamente mejor en animales implantados que en los testigos, y no hubo diferencia estadística entre los dos niveles de implantes.

#### 2.2.2. Efecto de la edad sobre la ganancia de peso en bovinos.

Trabajos realizados con becerros antes de destetarse han indicado que la edad del animal es importante para la respuesta de las implantaciones.

O'Mary (15) trabajó con becerros que permanecieron con sus madres hasta el destete y a los cuales no se les suministró ninguna ración alimenticia adicional. A estos animales se les hicieron aplicaciones de Zearalanol en implantes subcutáneos en dosis de 36 mg. en 12 pruebas que incluyeron 869 becerros de 6 meses de edad. El investigador concluye indicando que el beneficio fué mayor en los animales tratados que en el grupo testigo.

Por otra parte, cuando las condiciones del pasto fueron buenas, la respuesta que se obtuvo fué el equivalente a un 9.8% de diferencia en el beneficio de peso de cuando las condiciones de la misma fueron malas.

Pope (19) observó que al implantar animales de 3 a 4 meses de edad hay un incremento de peso al destete, de 11 a 13 kg. el cual es muy costeable por sus buenos rendimientos, el bajo costo de la implantación y el procedimiento

simple.

Trabajos realizados con becerros antes del destete nos indican que:

Las fechas de iniciación de estos grupos estuvieron sujetos a la época del herradero, corte de cuernos, castración y vacunación. Se pesaron e identificaron y se asignaron a los grupos en tratamiento. A los becerros se les permitió correr con sus madres hasta la terminación de la prueba, la cual coincidió con el destete, y no se les administró ninguna ración adicional.

Se les administró Zearalanol por implantación subcutánea en dosis de 36 mg. en 10 pruebas que contaron con 1,200 animales, la respuesta de los tratados fué mucho mayor que la de los animales que actuaron como testigos. En 4 de las 10 pruebas el área fué muy seca y los resultados obtenidos fueron por abajo de lo esperado, pero al mejorar las condiciones del terreno la respuesta que se obtuvo fué equivalente a un 11.2% de mejoría en el beneficio. No se observaron signos adversos durante el período de prueba (4).

Sharp y Dyer (23), en 1971, comprobaron que las vaquillas mas livianas o de menor edad mostraron una mayor respuesta al implante, comparadas con las vaquillas más pesadas y de mayor edad. En contraste con lo anterior, los novillos de peso inicial mayor respondieron al tratamiento con mayor prontitud que los novillos más livianos sometidos al mismo tratamiento y en igualdad de condiciones.

En general, se puede decir que con las aplicaciones de RAL a ganado en pastoreo o corrales, se obtienen beneficios en los aumentos de peso y en la conversión de alimento a carne (21).

### 2.2.3. Efecto del nivel nutricional sobre el efecto de los implantes.

El factor nutricional es determinante para el buen resultado de la aplicación de implantes en la engorda de ganado bovino.

Es de verdadera importancia una alimentación balanceada para que los implantes tengan un resultado satisfactorio. Bogart (3), en un experimento de implantes con animales estabulados comparados con animales en pastoreo, encontró mayores beneficios de la implantación en animales estabulados que los de pastoreo, ya que el nivel nutricional es determinante para el buen resultado de la aplicación de los implantes en la engorda de ganado bovino.

De Alba (5) nos indica que los resultados de la implantación han sido siempre mayores en ceba en confinamiento que en praderas. En varias ocasiones se ha probado que la razón de la variabilidad de resultados obedece a la presencia de sustancias químicas similares en el forraje de la propia pradera, principalmente tréboles, de tal manera que una vez obtenido el efecto máximo de estímulo natural, no hay nuevo estímulo por la adición de implantes artificiales.

Dosis de 24 mg. de Zearalanol implantadas una vez, --  
son suficientes en praderas. Por vía oral de 5 a 10 mg. -  
por cabeza por día son suficientes. El efecto es máximo -  
con las dosis mínimas y no hay un beneficio adicional con  
dosis más elevadas, puesto que el mayor efecto ocurre en -  
los primeros 60 a 80 días de iniciado el tratamiento.

El efecto de impantar 36 mg. de RAL fué estudiado ---  
por Roman (22) en 24 novillos encastados de Cebú, con una  
edad aproximada de 24 meses y 310 kg. de peso inicial, en  
un experimento llevado a cabo en corrales de engorda. ---  
Dicho experimento se dividió en 2 tratamientos con 12 ----  
repeticiones, teniendo una duración de 90 días, siendo ---  
alimentados con ensilaje de maíz como forraje a libre ----  
acceso y con 2 diferentes niveles de proteínas 12 y 16% en  
los concentrados suplementarios ofrecidos a niveles de ---  
3 kg. por animal por día durante los primeros 30 días, ---  
aumentando un kg. durante cada período adicional de 30 días.

Los resultados para los tratamientos 12 y 16% de ----  
proteínas fueron los siguientes: 0.716 kg. y 0.828 kg. de  
ganancia de peso diario.

En otro estudio realizado en el campo Sharp y Dyer (23),  
reportan que trabajaron con 90 vaquillas de un año de edad  
y con peso promedio de 282 kg. alimentándolas durante 112  
días. A estas vaquillas se les proporcionó tres raciones -  
variadas en cantidades gruesas: (80:20, 70:30, 60:40) y --  
hubo 30 vaquillas testigos, 30 con 36 mg. y 30 con 72 mg.  
de Zearalanol.

Independientemente del mayor aumento de peso logrado por las vaquillas implantadas sobre los testigos, el consumo de alimento aumentó 10% para 80:20, 8.5% para el lote 70:30 y 12.7% para 60:40, con lo cual demuestran que el factor nutricional es importante en los resultados de los animales implantados.

Villarreal, (31) trabajando con 45 novillos tipo comercial en agostadero, (15 fueron implantados con DES, 15 con RAL y 15 actuaron como testigos), reporta que estadísticamente no hubo significancia, pero económicamente el tratamiento que mejor se comportó fué el implante DES, en segundo lugar quedó el tratamiento implantado con RAL y en tercer lugar los animales testigos.

Hace notar que los mayores aumentos de peso fueron obtenidos durante el primer período de 45 días ya que en el segundo período el pasto se heló y los animales disminuyeron de peso dado que el forraje no tenía cualidades nutritivas.

#### 2.2.4 Efecto de la implantación sobre la fisiología del animal.

Las reacciones causadas por los implantes son variadas según la fisiología del animal y dependiendo también del tipo de implante y la cantidad aplicada.

Investigadores han comprobado las distintas reacciones por exceso o déficit de los implantes, que pueden resultar en perturbaciones o anomalías, estas se pueden manifestar en prolapsos del útero, recto, elevación de la cola, lomo flojo, así como cambios en los rasgos sexuales

secundarios (9).

Knox (12) experimentó con un lote de becerros en engorda, implantados con 200 mg. de progesterona y 20 mg. -- de Benzoato de Estradiol por animal, obteniendo un incre-- mento en los aumentos de peso de 19% más que en los anima-- les no implantados. El uso de estas hormonas tuvo ---- efectos no muy satisfactorios en el mercado, debido a que el esqueleto de los animales implantados, aumentó 1.9% --- de peso sobre los no tratados.

Probert (20) encontró en un estudio hecho con toretes y novillos sobre la distribución de la grasa en los lomos de los animales tratados con DES y encontró que el porcen-- taje de grasa aumentó en los novillos, cosa que no sucedió en los toretes, en cambio en la grasa intramuscular, en el sabor de la carne entre los novillos y los toretes, no --- hubo diferencia alguna.

Besson (2) afirma que el empleo de Estilbestrol ---- también provoca efectos secundarios no deseables tales como la hipertrofia del tejido mamario, crecimiento excesivo de las tetas y aumento de tamaño y congestión de la vulva.

Por otra parte observó que el DES tenía influencia -- sobre el mayor crecimiento de la vesícula seminal, glándula pituitaria y aumento de la grasa acumulada en los riñones.

Urry (30) nos indica que debido a la estructura quí-- mica del Zearalanol este compuesto no se puede considerar como una hormona sexual, por lo tanto no tiene ninguna --- actividad androgénica y porque tiene una actividad -----



estrogénica sumamente baja.

En los análisis de laboratorio se ha demostrado que la actividad estrogénica del Zearalanol es equivalente a solamente 1/2500 del Dietilestilbestrol DES.

El RAL no produce efectos nocivos al animal, no deforma al ganado, no ocasiona lomos flojos; en las hembras no produce inflamación de la ubre ni de la vagina, y no causa prolapsos, así pues, no tiene ningún efecto lateral desventajoso que puede desarrollar características sexuales secundarias.

#### 2.2.5 Efecto del método de aplicación de los implantes sobre la ganancia de peso.

Hay varios métodos para la aplicación de los implantes, y estos provocan diferentes efectos en la ganancia de peso.

Al respecto, Dinusson (7) comenta que, comparando formas de aplicar RAL en terneros, encontró que el estímulo producido por el implante tenía efectos más duraderos usándose por vía subcutánea que por vía oral. El implante subcutáneo se efectuó en la base de la oreja, entre el cuero y el cartílago, depositando 3 comprimidos de 12 mg. cada uno por animal. El implante oral se proporciona diariamente mezclado con el alimento.

Los beneficios de la implantación ha sido halagadores lo cual se ha probado administrándolos en forma o por vía oral. Se proporcionó RAL oralmente en dosis de 0, 5, 10, y 20 mg. diarios por cabeza. El producto se dió complementado con alimento que contenía 20% de proteínas

a terneros que se alimentaron por espacio de 112 días. -- Los aumentos de peso variaron de 1.73 a 1.91 libras diarias por cabeza, pero estos aumentos no fueron significativos - estadísticamente (28).

Con respecto a combinaciones de implantes de distinto tipo, Perry (17) encontró, en un estudio de finalización de ganado para abasto, que los novillos implantados con -- 36 mg. de RAL obtuvieron ganancias de peso superiores a --- novillos implantados con DES, sin embargo, una combinación de ambos no fué más efectiva que los dos solos.

#### 2.2.6. Efecto de la repetición de los implantes sobre la ganancia de peso.

Los implantes repetidos se utilizan cuando los primeros disminuyen su efecto. Esto se muestra en una discontinuidad en el aumento progresivo del peso.

Perry y colaboradores (18) observaron que el implante de 36 mg. de RAL incrementó significativamente el peso de los animales a los 56 días; un implante posterior incrementó significativamente el aumento diario. Los datos de esta investigación indican que los implantes posiblemente se agotan y su efecto disminuye al ir progresando el experimento. También observaron que las respuestas a las implantaciones de Zearalanol fueron más notables durante los --- primeros 28 días.

Los mismos investigadores realizaron un estudio con 87 cabezas de ganado Hereford con peso promedio de 350 kg. al inicio del experimento. Estos animales fueron divididos en

dos grupos de 42 y 45 animales cada uno y fueron alimentados con un promedio diario de 16 kg. de mazorca de maíz, más 0.450 kg. de un suplemento durante 141 días. En cada uno de los lotes se implantaron cantidades de 0 y 36 mg. de RAL y se reimplantó 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 los aumentos de peso de los animales. Un implante tardío a los 56 días también incrementó significativamente el aumento diario.

Garza García (11) trabajando con 32 novillos de cruce Cebú-Charolais-Hereford-Angus en China, N.L. Implantó a los animales con RAL en dos etapas de 85 días cada una. En la primera etapa 16 animales fueron implantados y 16 quedaron como testigos, en la segunda etapa 8 animales se reimplantaron y 8, que habían actuado como testigos en la primera etapa, se implantaron con 36 mg. de RAL. Del total de 32 animales, 8 tuvieron influencia por implante durante los 170 días que duró el estudio, 8 actuaron como testigos en todo el experimento, 8 estuvieron implantados durante la primera etapa y 8 durante la segunda etapa de 85 días cada una.

Los resultados obtenidos para la primera etapa fueron favorables para los animales implantados, ya que aumentaron 0.148 kg. más que los testigos, y para la segunda etapa los animales reimplantados tuvieron mayor beneficio en los aumentos de peso que los testigos.

Sharp y Dyer (23) indican que el Zearalanol contribuye a la eficiencia de los aumentos de peso y disminución de requerimientos alimenticios para el crecimiento y la engorda de ganado, y concluyen que el efecto inicial de los implantes es más intenso que los implantes sucesivos.

Mireles (14) trabajó con 48 becerros destetados y de tipo comercial de una edad aproximada de 12 meses con peso promedio de 240 kg. los efectos que sobre los mismos pudiera tener la aplicación de implantes RAL, desparasitación y vitaminas A.D.E.

Los resultados obtenidos mostraron que la combinación de implante y desparasitado fué la que reportó mayores ganancias de peso.

Hace notar que, debido a la variabilidad de los pesos iniciales, los becerros más pesados respondieron mejor a los tratamientos que los becerros más livianos. Así mismo indica que en la primer etapa del estudio los becerros implantados reportaron mayores incrementos de peso que en la segunda etapa, atribuyendo ésto a que los implantes son agotados en un tiempo determinado y que su efecto disminuye al tiempo de progresar el experimento.

Como último, Thomas (27) nos indica que las investigaciones realizadas hasta el momento sugieren que el Zearalanol tiene influencia potencial como estimulante del crecimiento para ganado vacuno, al actuar como un agente anabólico acumulador de Nitrógeno en el organismo del animal tratado.

### 2.3. La Anaplasmosis

La Anaplasmosis es una enfermedad de la sangre del ganado, el padecimiento ocurre con más frecuencia en el verano y otoño, aunque los animales ocasionalmente son afectados en el invierno.

La enfermedad es transmitida por garrapatas y moscas chupadoras de sangre, que la llevan de animal en animal. Con frecuencia se transmite durante la castración, el descornamiento, la vacunación y al tomar muestras de sangre cuando los instrumentos usados no son esterilizados cada vez que se usan.

La Anaplasmosis rara vez ataca a los animales menores de un año de edad, y cuando lo hace, los casos son leves. Generalmente mueren entre el 30 y 50% de los animales adultos infectados.

Los animales que se recuperan de un ataque de Anaplasmosis son portadores de la enfermedad. Los microbios causantes del mal permanecen en la sangre en pequeño número, pero los animales aparentan estar sanos.

La infección puede ser transmitida de la madre al ternero aún no nacido, y éste se convierte en portador, aunque puede ocurrir que nunca muestre señales de la enfermedad.

El período de incubación de la Anaplasmosis es de 15 a 45 días.

El parásito microscópico que produce la Anaplasmosis ataca y destruye los glóbulos rojos de la sangre, de lo que

resulta anemia grave. La sangre se hace pálida y acuosa. El padecimiento se presenta en varias formas: la forma mas leve está limitada a terneros menores de 5 meses de edad. Su presencia puede ser determinada sólo por exámen de la sangre con un microscopio, puesto que hay pocos síntomas externos.

En la forma aguda, al principio el animal tiene fiebre alta, la que es seguida de temperatura subnormal poco antes de la muerte. La respiración es rápida y laboriosa. Otros síntomas son: agotamiento, marcha tambaleante, rumia suspendida y pérdida de apetito. Generalmente hay ictericia, la que se puede observar como coloración amarilla en los ojos, en el interior de la boca, en el pecho, la ubre y la vagina.

La muerte puede presentarse 24 horas después de la aparición de los primeros síntomas, pero el caso mortal medio se produce a los dos o tres días.

En la llamada forma crónica, el animal puede tardar semanas o meses en morir o recuperarse.

Se considera que la Anaplasmosis podría ser extirpada si se dejase de pasar sangre de animales enfermos o portadores a los sanos. Debe recordarse, sin embargo, que las garrapatas pueden actuar como huéspedes depositantes de los microorganismos de la enfermedad.

En donde la enfermedad no esté difundida, es una buena práctica vender para carne todos los animales que se -----

recuperan de la enfermedad, para evitar así una nueva propagación.

La aureomicina y la terramicina han demostrado tener valor curativo, pero las medicinas deben ser usadas en las primeras fases de la enfermedad para ser efectivas.

La vacunación es el método mas efectivo para evitar - que los animales se enfermen. Los animales podrán ser --- vacunados desde las 6 semanas de edad en adelante y revacunarse cada año (10).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización del estudio

El presente experimento se realizó en el Campo ----- Agropecuario de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., - en la Sección Pecuaria, ubicada en el cruce de las carreteras Escobedo-Colombia. Esta región se considera semi-desértica y de clima extremo, con temperatura media anual de 25°. El experimento tuvo una duración de 84 días, iniciándose el día 30 de noviembre de 1971 y finalizando el día 21 de febrero de 1972.

#### 3.2. Manejo de los animales.

Se utilizaron en este experimento un total de 20 ---- vaquillas Hereford, con un peso promedio de 159 kg. y de una edad aproximada de 12 meses. Antes de iniciado el experimento, se vacunaron contra Septicemia Hemorrágica, Edema Maligno y Carbón Sintomático. Se les aplicó además un --- desparasitador y se les inyectó vitaminas A.D.E.

Todos los animales recibieron un manejo y alimentación similar ya que permanecieron en dos corrales, juntos uno del otro.

Todos los animales se pesaron e identificaron individualmente.

#### 3.3. Raciones de alimento utilizadas.

Los animales en experimentación tuvieron un período de adaptación de 6 días, del 24 al 29 de noviembre.

Durante este período la fórmula alimenticia que se les proporcionó fué la misma que se usó durante todo el experimento. Además se les proporcionó pacas de alfalfa achicalada a libre



acceso. Igual fué con el concentrado base. (ad libitum).

La fórmula del concentrado base se presenta en la --  
tabla 1.

Tabla 1.- Concentrado base utilizado durante el expe-  
rimento. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford -  
1972.

---

INGREDIENTES	CANTIDADES
Sorgo Molido	410 Kilogramos
Maíz Molido	100 Kilogramos
Alfalfa Molida	80 Kilogramos
Harinolina	100 Kilogramos
Cártamo Molido	150 Kilogramos
Cascarilla	50 Kilogramos
Melaza	80 Kilogramos
Sal Mineralizada	20 Kilogramos
Roca Fosfórica	10 Kilogramos

---

#### 3.4. Tratamientos.

Para evaluar los efectos de la implantación en la ---  
engorda de vaquillas Hereford estabuladas, implantadas con  
Zearalanol se procedió a dividir en dos los tratamientos -  
de este estudio. Los tratamientos y sus dosis se muestran  
en la tabla 2.

Tabla 2. Número de tratamientos, producto utilizado, dosis y número de animales por tratamiento. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

Tratamiento	Producto	Dosis	No. animales
I	Zearalanol	36 mg.	10
II	Sin implante	- 0 -	10

### 3.5. Variables a medir.

Para evaluar el efecto de la implantación sobre la ganancia de peso en el corral, se tomaron las siguientes medidas: peso inicial, peso cada 28 días y el peso final a los 84 días de iniciado el experimento, así como el consumo de alimento por períodos.

### 3.6. Diseño Experimental.

El presente experimento se estableció bajo un diseño en bloques al azar, con 2 tratamientos y 10 repeticiones. El bloqueo se hizo con respecto al peso inicial de los animales, con el fin de eliminar del error experimental la variabilidad que pudiera producir este factor en las observaciones. Como un complemento del análisis para evaluar los tratamientos se hizo una regresión múltiple, donde la variable dependiente fué el peso final y las variables independientes el peso inicial y el alimento consumido en cada uno de los tratamientos.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Efecto de los tratamientos.

Los resultados experimentales son presentados en tablas y gráficas para su mejor interpretación.

En la tabla 3 podemos observar los aumentos de peso - en forma individual para cada uno de los animales.

Tabla 3. Aumentos de peso individuales a los 28, 56 y 84 días de iniciado el experimento. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

Trata- mientos	Bloques	Aumento de peso a los 28 días	Aumento de peso a los 56 días	Aumento de peso a los 84 días
I	I	-1.0	25.0	41.0
	II	31.6	63.0	92.0
	III	16.8	37.2	62.2
	IV	18.0	25.0	39.6
	V	29.0	63.0	80.0
	VI	17.4	34.0	71.0
	VII	5.0	28.0	69.0
	VIII	13.0	27.0	50.0
	IX	12.8	39.8	41.8
II	I	19.0	13.0	44.0
	II	10.0	32.0	52.2
	III	16.8	31.8	58.8
	IV	13.0	31.0	57.0
	V	0.0	11.0	31.0
	VI	16.6	29.6	61.6
	VII	4.3***	17.3***	63.1***
	VIII	22.2	58.2	84.2
	IX	0.0	22.0	42.0

\*\*\* Este dato está estimado por el método de parcela perdida.

La tabla 3 nos muestra que del total de 20 animales - iniciados en el experimento sólo 17 lo finalizaron, ya que un animal del tratamiento I (implante), y dos del tratamiento II

(testigo) murieron por Anaplasmosis.

El diagnóstico de esta enfermedad fué realizado por el Laboratorio de Patología Animal de la S.A.G.

Para el análisis estadístico se eliminó un bloque debido a dos de las bajas en el experimento, y la otra baja se estimó por el método de parcela perdida.

Las comparaciones de los tratamientos se hicieron en base a los aumentos de peso observados en la tabla 3.

Para analizar los datos correspondientes a los aumentos de peso a los 28 días, se codificaron aumentando 5 --- unidades a todas las observaciones para evitar numeros --- negativos.

En la tabla 4 se observa el análisis de varianza para los aumentos de peso a los 28 días.

Tabla 4. Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 28 días. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. t.	
					0.05	0.01
Tratam.	1	142.383	142.383	.975	5.50	12.25
Bloques	8	592.302	74.037	.507	3.73	6.84
Error	7	1021.777	145.968			
Total	16	1756.462				

C.V. = 67.91%

La tabla 4 nos muestra, que la F calculada para tratamientos es menor que la F teórica, por lo tanto se concluye

que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En la tabla 5 se indica el análisis de varianza para los aumentos de peso a los 56 días.

Tabla 5. Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 56 días. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. t.	
					0.05	0.01
Tratam.	1	512.800	512.800	1.680	5.59	12.25
Bloques	8	1306.697	163.337	0.535	3.73	6.84
Error	7	2136.077	305.153			
Total	16	3955.574				

C.V. = 53.48%

Se observa en la tabla 5, que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

En la tabla 6 se muestra el análisis de varianza para los aumentos de peso de la última etapa del experimento.

Tabla 6. Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 84 días. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. t.	
					0.05	0.01
Tratam.	1	154.001	154.001	0.407	5.59	12.25
Bloques	8	2042.870	255.358	0.675	3.73	6.84
Error	7	2646.315	378.044			
Total	16	4843.186				

C.V. = 33.63%

En la tabla 6 se observa que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos.

La tabla 7, nos muestra el peso inicial, los pesos -- intermedios tomados a los 28 y 56 días y el peso final a los 84 días de iniciado el experimento, así como el promedio de cada uno de los tratamientos en sus respectivas --- pesadas.

Tabla 7. Peso inicial, peso a los 28, 56 y 84 días - expresado en kg. para los dos tratamientos. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

Trata- mientos	Peso Inicial	Peso a los 28 días	Peso a los 56 días	Peso Final
I	164	163	189	205
	169	200.6	232	261
	129.8	146.6	167	192
	147	165	172	186.6
	197	226	260	277
	180	197.4	214	251
	158	163	186	227
	125	138	152	175
	153.2	166	193	215
	162.2	154.6	147	---
	$\bar{x}=158.52$	$\bar{x}=172.02$	$\bar{x}=191.2$	$\bar{x}=221.06$
II	165	184	178	209
	168	174	200	220.2
	130.2	147	162	189
	148	161	179	205
	204	199	215	235
	179.4	196	209	241
	161	---	---	---
	115.8	138	174	200
	153	153	175	195
	172.3	---	---	---
	$\bar{x}=159.67$	$\bar{x}=169.50$	$\bar{x}=186.50$	$\bar{x}=211.77$

La tabla 7 nos indica el desarrollo de la prueba en - cuanto a los aumentos de peso obtenidos por cada uno de los

animales, se observa que el tratamiento I fué superior en kg. aumentados al tratamiento II, sin embargo, estadísticamente estos resultados no son significativos.

La tabla 8, muestra el peso inicial, a los 28, 56 y 84 días este último como peso final, ganancia total y diaria en kg. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

Pesos y Ganancias	T I	T II
Peso Inicial	158.520	159.679
Peso a los 28 días	172.020	169.500
Peso a los 56 días	191.200	186.500
Peso final 84 días	221.060	211.775
Ganancia Total	62.540	52.105
Ganancia Diaria	.774	.620

La tabla 8 nos indica que en los tres períodos de que constó el experimento el tratamiento I tuvo mayores aumentos de peso que el II, por consecuencia la ganancia total y diaria fué mayor para los animales impantados en 10.435 kg. y 0.154 kg. respectivamente.

La tabla 9 nos muestra que los animales implantados ganaron en los tres períodos 10.435 kg. más que los testigos, en el primero el aumento de peso fué superior en 3.670 kg., en el segundo 2.180 kg. y en el tercer período 4.580 kg.

Tabla 9. Ganancia de peso entre períodos experimentales. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

Ganancia de Peso	T I	T II	Diferencia a favor del Trat. I
Inicial-28 días	13.500	9.830	3.670
Inicial-56 días	19.180	17.000	2.180
Inicial-84 días	29.860	25.270	4.580

Los datos presentados en la tabla 9 no concuerdan con Perry (17), el cual nos indica que en sus trabajos realizados los implantes posiblemente se agotan y su efecto --- disminuye al ir avanzando el experimento. En este caso -- los resultados fueron mayores a favor del implante en el - último período del experimento.

La tabla 10 muestra el consumo de alimento promedio - por animal por período, así como los kg. aumentados durante todo el experimento y la conversión alimenticia para cada uno de los tratamientos.

Tabla 10. Consumo de alimento a los 28, 56 y 84 días, kg. aumentados y conversión alimenticia. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

Tratam.	Consumo 28 días	Consumo 56 días	Consumo 84 días	Kg. aumentados	Conversión Alimenticia
I	131.0	127.5	130.0	62.540	6.21:1
II	128.5	128.1	133.1	52.105	7.48:1

La tabla 10 muestra que los animales implantados necesitaron menor cantidad de alimento para producir un kg. de carne



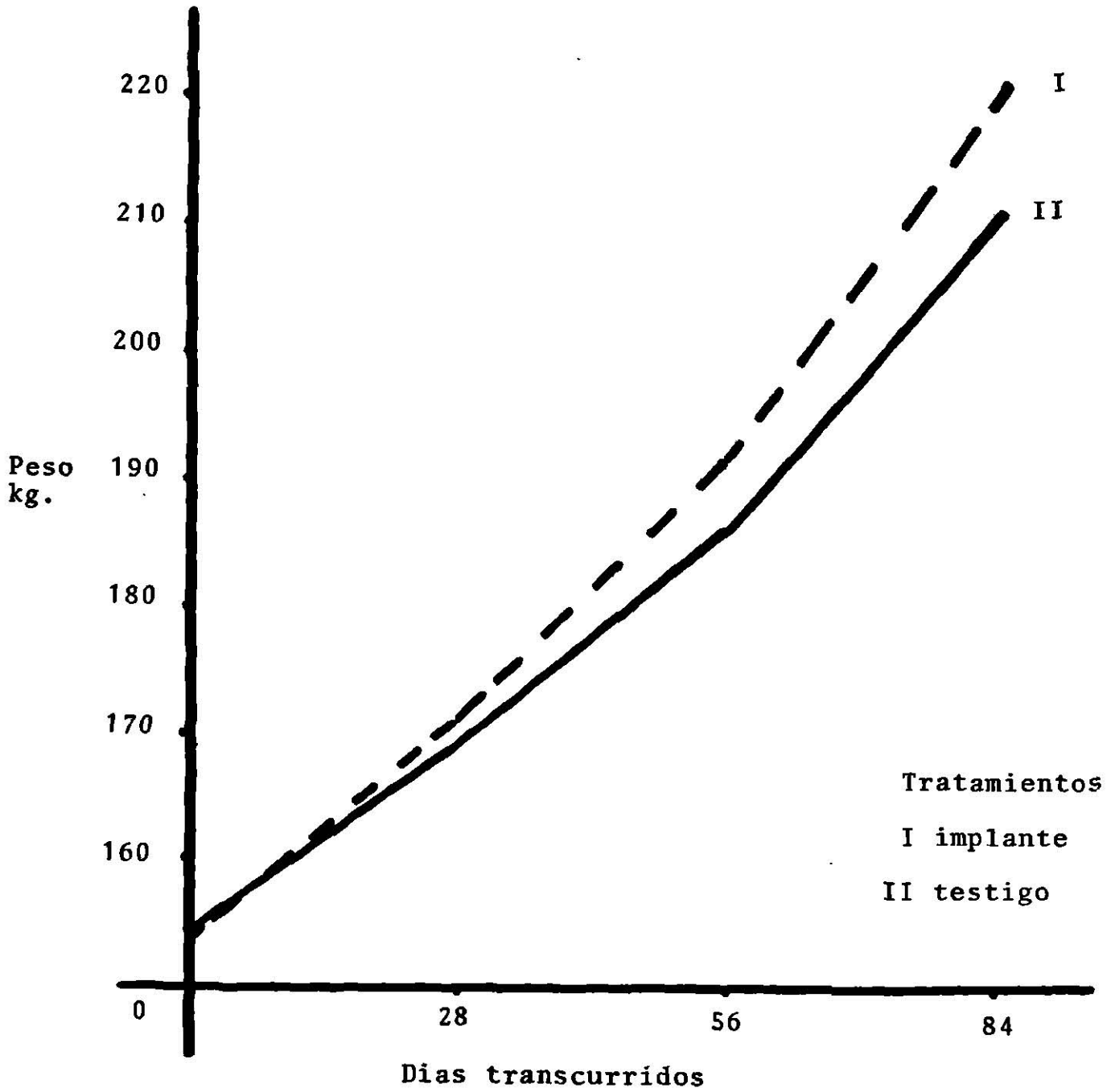
El tratamiento I (implante), mostró un aumento de peso superior en un 20.02% al tratamiento II (testigo), y la -- conversión alimenticia fué menor en un 20.45% para los im- plantados.

Esto concuerda con los resultados obtenidos por Sharp y Dyer (22), los cuales aseguran que el Zearalanol contribuye a la eficiencia de los aumentos de peso y disminución de - requerimientos alimenticios para el crecimiento y la engor- da de ganado.

La tabla 11 muestra la concentración de datos obteni-- dos en el presente experimento.

Tabla 11. Concentración de datos obtenidos con el em- pleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

PARAMENTOS	Trat. I	Trat. II
Peso Inicial	158.520	159.670
Peso Final	221.060	211.770
Aumento total por cabeza Kg.	62.540	52.105
Aumento por cabeza por día kg.	.744	.620
Alimento total consumido por cabeza kg.	388.500	389.700
Alimento consumido por cabeza por día	4.625	4.639
Conversión alimenticia	6.21:1	7.48:1
Costo por kg. de alimento M.N.	.70	.70
Costo por kg. aumentado M.N.	4.34	5.23
Costo alimento consumido M.N.	271.95	272.79
Costo del implante por cabeza M.N.	30.00	- 0 -
Utilidad Bruta por cabeza M.N.	198.37	144.05
Ganancia sobre el testigo M.N.	54.32	- 0 -



Gráfica 1.- Ganancia de peso de los tratamientos durante el período de engorda. Empleo de RAL en la engorda de ganado Hereford 1972.

La gráfica 1, muestra el comportamiento de cada uno de los tratamientos de acuerdo con sus pesos iniciales y finales. Podemos observar que practicamente desde el inicio del experimento los animales implantados superaron en ganancia de peso a los testigos, obteniendose finalmente una ganancia extra de 10.435 kg. por cabeza, favorable a los animales implantados.

#### 4.2. Consideraciones Económicas.

Se realizó el estudio económico de acuerdo a las ---- diferencias existentes entre el peso inicial y final, ---- tomando como base un precio de \$8.00 kg. de carne en pie, así mismo se consideró el alimento consumido por cabeza -- (\$.70 kg) y el costo del implante.

En la tabla 8 se puede observar el promedio de los -- pesos iniciales y finales de los dos tratamientos, así como la ganancia total para los animales implantados y los testigos.

La tabla 11 nos muestra desde el peso inicial hasta la utilidad bruta por cabeza.

Considerando el aumento total por cabeza, así como el costo por alimentación e implantación, tenemos que los animales implantados obtuvieron una utilidad extra de \$54.32 sobre los testigos.

En este caso no se incluyeron los costos de las vacunas, desparasitador y vitaminas, ya que fué una práctica - realizada para los dos tratamientos en general.

La aplicación de los implantes en vaquillas estabuladas constituyó una inversión redituable económicamente, puesto que las ganancias fueron satisfactorias y no se observaron trastornos de ninguna especie en los animales debido a la implantación de RAL. Esto concuerda con Perry (17): las -- hormonas sintéticas causan una mayor ganancia de peso y economía.

Los resultados obtenidos en este experimento se pueden considerar buenos, puesto que el lote implantado tuvo mejores rendimientos que el lote testigo. La diferencia en peso a favor del implante fué de 10.435 kg. por animal, en un -- período experimental de 84 días.

Esta ganancia extra la puede obtener el ganadero con -- una mínima inversión y sin alterar su manejo usual en el -- ganado.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre tratamientos en los análisis realizados.
- 2.- La técnica de implantación de RAL en vaquillas incrementó la ganancia en el aumento de peso.
- 3.- El efecto de los implantes alcanzó su más alto rendimiento en la última etapa del experimento.
- 4.- El incremento en kg. del tratamiento I, fue superior al testigo en 10.435 kg.
- 5.- El implante utilizado no provocó trastornos fisiológicos en los animales.
- 6.- La utilización de los implantes es económicamente costeable ya que reportó ganancias superiores comparadas con el testigo.
- 7.- Se recomienda trabajar con un mayor número de animales para que los resultados sean más representativos y --- procurar que los animales en experimentación no padez-- can enfermedades, evitando así variaciones en los resultados causados por bajas de los mismos.

## 6. R E S U M E N

El presente experimento se realizó en el Campo ----- Agropecuario de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en la Sección Pecuaria. Se utilizó un producto anabólico --- conocido como Zearalanol implantando a los animales con -- 36 mg. Fueron empleadas 20 vaquillas divididas en dos tra- tamientos y 10 repeticiones. Estas tuvieron un peso pro- medio de 159 kg. y con una edad aproximada de 12 meses.

El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar, con dos tratamientos y 10 repeticiones.

Se encontró que estadísticamente los resultados obteni- dos entre los tratamientos en experimentación no fueron -- significativos.

Para el análisis estadístico se eliminó un bloque --- debido a dos de las bajas en el experimento, y la otra baja se estimó por el método de parcela perdida.

Se les alimentó con una fórmula balanceada ad libitum. Fueron alojadas en dos corrales, uno junto del otro, se les colocó un arete para su identificación. Previamente fueron desparasitadas, vacunadas contra Septicemia Hemorrágica, - Edema maligno y Carbón sintomático, se les aplicó una dosis de vitaminas A.D.E.

El peso inicial fué similar para ambos tratamientos.

El aumento de peso total por cabeza durante los 84 días fué de 62.540 kg. para el tratamiento I y de 52.105 kg. para el II.

El aumento de peso fué mayor para el tratamiento I en

un 20.02%.

El alimento consumido por cabeza fué de 388.5 kg. --- para los animales implantados y 389.7 kg. para los testigos.

La conversión alimenticia para el tratamiento I y II fué de 6.21:1 y 7.48:1 respectivamente.

La conversión alimenticia fué menor en un 20.45% para el tratamiento I.

Se concluyó que la implantación de RAL incrementó --- económicamente la ganancia de peso. No se observaron trastornos fisiológicos en los animales durante el experimento.



## 7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARMITAGE, J. and Thomas O.O. 1970. Zearalanol -----  
forgrowing fattening steers. Proc. West amer.  
Soc. Animal Science 21:99.
- 2.- BESSON, W.M., F.N. ANDREWS, T.W. PERRY and, M. STOB.  
1966. The Effect of Orally Administred ----  
Stilbestrol and Testosterone on Growth on --  
Caracass Composition of Swine, J. Anim. Sci.  
14 (2): p. 475.
- 3.- BOGART, R. 1962. Crianza y Mejora del Ganado. México Ed.  
Herrero. pp. 379-380.
- 4.- BROWN ROSS G.D. V.M. 1970. An Anabolic Agent for Rumiants.  
The Journal of the American Veterinary Medical  
Association. Vol. 157 No. 11, pp. 1537-1539
- 5.- DE ALBA, JORGE, 1974, Alimentación del Ganado en America  
Latina. Editorial, Fournier, S. A., Mexico, D.F.  
P, 305.
- 6.- DEANS, R. J. et al1956. The effect of Progesterone --  
Estradiol implants and Stilbestrol feeding on  
feedlot performance and caracass characteristics  
of steers, Journal of Animal Science. (15):  
1026-1028.
- 7.- DINUSSON, W.E. 1967. Hold you feed or implant Stilbestrol.  
Feed lot. 9 (1): 15-17.
- 8.- EMBRY L.B. and C.R. GRABER, 1968-1969. Resorcylic Acid  
Lactone (RAL) implants for beef cattle 12th  
Annual Beef Cattle field day, South Dakota State  
University.

- 9.- Enciclopedia Barsa de Consulta Fácil. 1970. México, Ed. William Benton. Vol. VII, pp. 299-300.
- 10.- ENRIQUEZ Z.A. 1965. Guía Veterinaria para Granjeros México. Ed. Uteha p. 139-143.
- 11.- GARZA GARCIA, J.V.A. 1973. Efecto de la aplicación de Lactona del Acido Resorcílico (RAL) a novillos en pastoreo, en China, Nuevo León, Tesis Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 12.- KNOX, J.H. 1962. Pelleted rations and Synovex implants of fattening weanling steers. Agr. Exp. Sta. New México State University. Bull 466 pp. 8-9.
- 13.- KOCHAKIAN, C.D. 1946. Vitam, and horm, 4 225.
- 14.- MIRELES ANCIRA, J.E. 1975. Engorda de becerros en ---- pastoreo con implante de Lactona del Acido -- Resorcílico, vitamina "A" y desparasitación. Tesis Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 15.- O'MARY, C.C. 1956. Effects of low level implantation of Stilbestrol in steers on pasture. Journal of Animal Science 15 (1): 48-51.
- 16.- PEREZ Y PEREZ F. 1969. Fisiopatología de la Reproducción Animal. Ed. Científico. Médica. Barcelona, España. pp. 143-144.
- 17.- PERRY, T.W., et al, 1970. Effect of Subcutaneous ---- Implantation of Resorcylic Acid Lactone on - Performance of Growing and Finishing Beef -- Cattle. Journal of Animal Science. 31(4): 789.

- 18.- PERRY T.W., S. MARTIN y colaboradores, 1968. Resorcylic Acid Lactona for growing and finishing beef --- cattle, Agric. Exp. Station, Lafayette, Indiana
- 19.- POPE, L.S., 1953. Beef production program Oklahoma Agr. Exp. Sta. Mineography p. 56.
- 20.- PROBERT, C.L. 1966. Quality Factors on the Longissimus dorsi of young bulls and steers. Journal of Animal Science, 25 (2): 504.
- 21.- RIOS, E. y OBSEQUEDA, F.L. 1967. Uso de Estilbestrol - en engorda de Novillos sobre Jaragua. Turrialba (Costa Rica) 17 (2): 172 y 175.
- 22.- ROMAN P. HERIBERTO M.V.Z. y colaboradores, 1971. Implante de Lactona del Acido Resorcílico (RAL) y dos niveles de suplemento protéico en novillos de finalización. Revista Técnica Pecuaria en --- México, 19-15-20 del Instituto Nacional de -- Investigaciones pecuarias.
- 23.- SHARP G.D. and I.A. DYER. 1971. Effect of Zearalanol on the performance and carcass composition of growing finishing ruminants. Journal of American Science. Vol. 33, No. 4 p. 865.
- 24.- SHARP. G.D. and I.A. DYER. 1969. Ralgro for fattening cattle day, Washington State University.
- 25.- STOB, M. ANDREWS, F.N. PURDUE UNIVERSITY, 1970. ----- Metabolic Responses to Zearalanol implants -- Proc. Western Section Am. Soc. An. Sci. Vol. 21, p. 147.

- 26.- STOB, M. et al 1962. Insolation of Anabolic, Uterotrophic compound from corn infected with Giberella -- zeae. Journal of Animal Science 31 (4): 789.
- 27.- THOMAS, O.O., and J. ARMITAGE 1969. A study of ----- Resorcylic Acid Lactone (RAL) implants in cattle Proc. Montana Nutrition Conference 20th. ---- Annual Proccedings. p. 22.
- 28.- THOMAS, O.O., ARMITAGE, J. and SHERWOOD D. 1968. ----- Evaluation of resorcylic Acid Lactone (RAL) - in frattening and wintering rations. Montana Art. Ex. Sta. Res. Prog. Report. 65.
- 29.- URRY, M. et al, 1968. The structure of Zearalanol. T. Tetrahedron Letters, 27: 3109.
- 30.- URRY, W.H., WEHRMEISTER, R.L. HODGE, E.B. and HIDY P.H., 1966. Testrahedron Letter #20.
- 31.- VILLARREAL Acevedo L.A. 1974. Prueba de dos Implantenes Dietylestilbestrol y Zearalanol en ganado -- de tipo compercial en agostadero. Tesis Fac. Agronomía, U.A.N.L.



