

0366

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DOS NIVELES DE PROTEINA EN  
LA ENGORDA DE TORETES IMPLANTADOS CON  
36 MGS. DE LACTONA DEL ACIDO RESORCILICO  
(RAL) EN APODACA NUEVO LEON 1975

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
JOSE GENEROSO CABALLERO CABALLERO

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1976



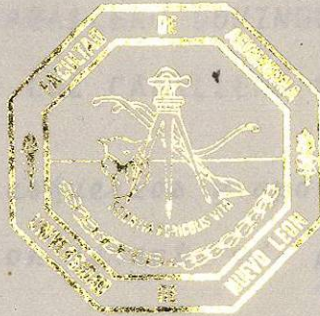




1080061035

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DOS NIVELES DE PROTEINA EN  
LA ENGORDA DE TORETES IMPLANTADOS CON  
36 MGS. DE LACTONA DEL ACIDO RESORCILICO  
(RAL) EN APODACA NUEVO LEON 1975

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
JOSE GENEROSO CABALLERO CABALLERO

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1976



T  
SF203  
C32

636  
1974



Biblioteca C.  
Magna Solik

F. Tesis



BURAWI RANGEL FILAS  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA



CON TODO CARINO Y RESPETO

PARA MIS PADRES:

SR. APOLONIO CABALLERO DOMINGUEZ

SRA. MA. DE LA LUZ CABALLERO DE CABALLERO

*Por todos sus esfuerzos y apoyo  
que me brindaron durante mis es  
tudios.*

A MIS HERMANOS Y CUÑADOS

ALICIA      GONZALO GARCIA

GRACIELA    MANUEL GUAJARDO

MA. DE LOS ANGELES

JUAN GUADALUPE

A MIS FAMILIARES



A MIS TIOS

SR. ING. MANUEL GARZA CABALLERO

SRA. PROFA. MARIA DEL PILAR AMARO DE GARZA

A MIS ABUELITAS

SRA. CLEOTILDE DOMINGUEZ VDA. DE CABALLERO

SRA. JUANITA GALLEGOS VDA. DE CABALLERO

A MIS AMIGOS



PARA LOS SEÑORES:

RUBEN GARCIA GARZA

y

ROBERTO GARCIA GARZA

*Como una muestra de agradecimiento por su valiosa y desinteresada ayuda que hizo posible la realización del presente experimento.*

A MI ASESOR:

ING. ANGEL J. VALENZUELA M.

*Con agradecimiento y respeto porque gracias a su acertada dirección en la planeación y desarrollo de este experimento realizado, pudo llegar a feliz término.*

A MIS MAESTROS Y COMPANEROS



# I N D I C E

	Págs .
INTRODUCCION . . . . .	1
LITERATURA REVISADA . . . . .	2
MATERIALES Y METODOS . . . . .	15
RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	33
RESUMEN . . . . .	35
BIBLIOGRAFIA . . . . .	37

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLA No.		Págs.
1	<i>Raciones empleadas en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torretes implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975. . . .</i>	16
2	<i>Peso inicial por etapas, final y promedio en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torretes implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975 . . . . .</i>	19
3	<i>Datos agrupados de peso final, inicial e intermedios en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torretes - implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975 . . .</i>	22
4	<i>Análisis de varianza de la regresión simple, entre peso final y peso inicial . . . . .</i>	23
5	<i>Análisis de varianza de la regresión simple, entre peso final y primera pesada . . . . .</i>	24
6	<i>Análisis de varianza de la regresión simple, entre peso final y segunda pesada . . . . .</i>	25
7	<i>Análisis de varianza de la regresión simple, entre peso final y tercera pesada . . . . .</i>	26

8	<i>Diseño de Bloques al azar corregido por covarianza para peso inicial y final obtenidos en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975 . . . . .</i>	27
9	<i>Aumentos de peso promedio por etapas y total por animal en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975 . . . . .</i>	29
10	<i>Consumo de alimento por etapas en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL, Apodaca, N. L., 1975. . . . .</i>	30
11	<i>Conversión alimenticia total y por etapas en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975. . . . .</i>	30
12	<i>Costo del alimento total y por etapas/animal en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975 . . . . .</i>	31



TABLA No.

Págs.

13	Concentración de datos obtenidos en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de toretes implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975. . . . .	32
----	---	----

GRAFICA No.

I	Comportamiento de los dos tratamientos respecto al aumento de peso en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de toretes implantados con RAL, Apodaca, N.L. 1975. . . . .	21
---	--	----

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

Las necesidades cada vez mayores de productos de origen animal, para la alimentación humana, han obligado a realizar estudios que mejoren las técnicas de explotación, a producir mayor cantidad de carne, de mejor calidad y en menor tiempo.

En la actualidad, uno de esos avances ha logrado la introducción de ciertas hormonas, antibióticos y hoy en día el de un agente anabólico, dentro del manejo del ganado logrando que las raciones alimenticias consumidas tengan una mayor asimilación para transformarlas en carne.

Ya que algunas hormonas son muy efectivas cuando se suministran raciones alimenticias de buena calidad y que reúnan los requisitos nutricionales necesarios, para lograr un crecimiento óptimo del animal. Con esto el ganadero obtiene una retribución mayor, al llevar los animales al mercado a una edad más temprana.

El objetivo del presente experimento fue observar con que nivel de proteína (12 y 16%), era más efectiva la implantación de 36 mg. de Lactona del Acido Resorcílico (RAL) aplicado a torques en corral.

## LITERATURA REVISADA

Durante 1957 y 1958, el Dr. Martin Stob y el Dr. F.N. Andrews (18) 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 almacena-- miento. Se enviaron muestras de este maíz a los laboratorios para determinar que clase de sustancia estaba causando este -- síndrome. Un poco después los microbiólogos lograron aislar el organismo causal "Gibberella zeae", y confirmaron que ciertas cepas del moho eran las responsables de producir la condición 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, el Dr. R. S. -- Baldwin (18) logró aislar y cristalizar 12 mgs. de la materia pura. A esto siguió un esfuerzo concentrado de varios cientificos para mejorar el proceso biosintético, y asegurar la pureza, las propiedades farmacológicas y la eficacia del metabolito.

De 1961 a 1965 varios derivados del compuesto básico fueron preparados en el laboratorio y probados por su actividad biológica. Un compuesto, el que ahora es el Zearalanol, pareció ser el más prometedor en los experimentos iniciales.



Al inicio de 1966 se determinó la estructura del compuesto básico (Zearalanol) mediante los esfuerzos combinados de los químicos de los laboratorios de investigación y el Dr. W. H. Urry (21) de la Universidad de Chicago. Se encontró -- que el producto es un miembro de una clase rara de elementos naturales, los beta resorcilatos. Debido al carácter de la estructura química, el grupo entero de compuestos se nombró -- Lactonas del Acido Resorcílico. Desde 1950, varios aditivos alimenticios, como los antibióticos y las hormonas se han venido agregando a los alimentos o implantando en los animales para mejorar su crecimiento.

Las proteínas del cuerpo de los animales se mantienen en un estado dinámico; la proteína de los tejidos es sintética por un lado y por otro destruida constantemente. Existe -- además un incremento de proteínas en los tejidos de los animales en desarrollo.

El metabolismo permite que, mediante reacciones bio-- químicas, los elementos nutricionales sean absorbidos por el tracto digestivo para ser usado por el animal y de este modo mantener su vida, crecer y engordarse. El metabolismo se divide en dos fases: Anabolismo, que es la construcción de materias celulares, ya sean proteínas o grasas; y Catabolismo, que es el proceso de destrucción o cambio de estas materias -- celulares hasta productos residuales. Ambos procesos ocurren continuamente; durante el crecimiento y la engorda el radio -- de anabolismo excede al catabolismo y las proteínas y la energía

gía son almacenadas, produciendo un aumento simultáneo en la masa de los tejidos musculares.

Sharp y Dyer (15) en 1971 dicen que el Zearalanol con tribuye a la eficiencia 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.

Los resultados de la implantación hormonal 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 hormonales 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 hormonas artificiales (7).

Sobre la dosificación de hormonas para estimular la ceba las primeras generalmente usadas eran niveles muy elevados y se han encontrado menores efectos secundarios sin perder los beneficios de la ceba, con dosis más bajas. Dosis de 24 miligramos de Zearalanol implantadas una vez, son suficientes en praderas. Por vía oral de 5 a 10 miligramos 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 (7).

Un trabajo preliminar realizado por Stob y Urry (17, 20) reveló que el cambio de una molécula de RAL a un derivado tetrahidro resultó en un incremento en la reacción estimulante del útero y en su actividad anabólica. Estos estudios indicaron también que las dos formas de RAL eran menos activas como estimulante del útero que el dietilestilbestero (DES); desde su descubrimiento como agente anabólico, el RAL ha probado ser un excelente producto utilizado en la engorda intensiva y en potreros.

Implante de RAL (Lactona del Acido Resorcílico) en bovinos bajo condiciones de confinamiento y libertad

Sharp y Dyer (16) 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 las no implantadas, siendo las ganancias consistentes durante los 112 días del período experimental. En otro experimento realizado por los mismos autores, pero utilizando diferentes proporciones de forraje-concentrado (80:20 60:40) e implantadas con RAL en dosis de 36 y 72 mgs., 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 de 60:40 en los animales implantados.

Las implantaciones de Zearalanol se tradujeron en incrementos de peso para las vaquillas. La dosis de 36 mgs. aumentó diariamente los beneficios en 14%, mientras que el



tratamiento de 72 mgs. aumentó la proporción de beneficio en 9.5% sobre el tratamiento de 36 mgs. y 25% sobre el tratamiento del testigo. 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 al 1.06 Kg. de los testigos. La eficiencia de la utilización del alimento mejoró 9.1% con el tratamiento de Zearalanol (18).

Erhard B. Carlos (3) en 1974, empleando 40 vaquillas predominando en ellas la raza Hereford, con un peso de 259 -- Kgs. y una edad de 24 meses promedio, realizó un experimento que se dividió en 4 tratamientos con 10 repeticiones. Al tratamiento I se le implantó una dosis de 200 mgs. de Propionato de Testosterona y 20 mgs. de Benzoato de Stradiol, al tratamiento II una dosis de 24 mgs. de RAL, al tratamiento III una dosis de 36 mgs. de RAL y el tratamiento IV fue el testigo. Los resultados obtenidos para los cuatro tratamientos fueron: Para el tratamiento I la ganancia diaria fue de 859 grs., tratamiento II 946 grs., tratamiento III 903 grs. y tratamiento IV 781 grs.

Perry, T. W. (9) en 1970 utilizó 87 cabezas de ganado Hereford con un promedio de peso inicial de 350 Kg., fueron divididos en dos grupos de 42 y 45 cabezas cada uno y fueron alimentados con dietas 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 y 36 mg. iniciales de RAL y se reimplan-  
tó con 36 mgs. después de 56 días. Se concluyó que un implan-  
te inicial de 36 mgs. de RAL trajo como resultado un incremen-  
to significativo en el aumento de peso del animal. Un implan-  
te tardío a los 56 días también incrementó significativamente  
el aumento diario.

En un análisis de 24 novillos Aberdeen Angus implanta-  
dos con Zearalanol (Lactona del Acido Resorcílico), Everitt y  
Jury [22] en 1964 encontraron que el corte pan traité pesó --  
más en los novillos implantados que en los testigos. Sin em-  
bargo no se tuvo en cuenta la variación en el peso de la ca--  
nal, siendo responsable de las diferencias atribuidas al tra-  
tamiento. El mismo error predomina en sus hallazgos donde el  
peso de los cortes valiosos era mayor en los novillos implan-  
tados. La única conclusión de este experimento es que la im-  
plantación con Zearalanol incrementó la tasa de ganancia y a  
su vez el peso de la canal.

Debido a los trabajos de investigación que se han rea-  
lizado, se han obtenido datos en los cuales queda establecido  
que el uso de las hormonas en la engorda de bovinos es econó-  
micamente de gran provecho puesto que reduce el período de --  
tiempo de la engorda al provocar un aumento de peso más acele-  
rado en los animales; además se ha encontrado que el Zearala-  
nol aplicado subcutaneamente a novillos de engorda, produce -  
alza en la ganancia diaria de peso, ayudando en la conversión

del alimento al ejercer un funcionamiento anabólico de las --  
proteínas ingeridas por el animal (11, 15).

Los estudios indican que el Zearalanol al administrarse en implantaciones subcutáneas a novillos de engorda producen una alza en el promedio diario y conversión de alimento - (1).

Thomas, Armitage y Shewood (19) en 1969 administrando dosis de RAL (Lactona del Acido Resorcílico) de 36 y 72 mgs. en novillos obtuvieron aumentos diarios mejores en un 13.3 y 16% respectivamente, en los animales implantados. Estos autores encontraron que la eficiencia de conversión alimenticia - fue significativamente mejor en animales implantados que en los testigos, y no hubo diferencia entre los dos niveles de - implante.

El efecto de implantar 36 mgs. de Lactona del Acido - Resorcílico (RAL), fue estudiado 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 en- - gorda. Dicho experimento se dividió en 2 tratamientos con 12 repeticiones, teniendo una duración de 90 días, siendo alimen- - tados con ensilaje de maíz como forraje a libre acceso y con dos diferentes niveles de proteína (12 y 16%) en los concen- - trados suplementarios ofrecidos a niveles de 3 Kg/animal/día durante los primeros 30 días, aumentando 1 Kg. durante cada - período adicional de 30 días. Los resultados para los trata-



mientos (12 y 16% de proteína) fueron los siguientes: .716 Kg. y .828 Kg. de ganancia de peso diaria (14).

Experimentos realizados utilizando 155 novillos con promedio de 218 Kg. fueron alimentados en una prueba de 84 días de engorda en corral. El tratamiento consistió en implantar 0, 4.5, 9.0, 18 y 56 mg. de lactona del ácido resorcílico (RAL) subcutáneo en la base de la oreja al empezar el experimento. De los resultados obtenidos se concluyó que ninguna cantidad de RAL implantado (0, 4.5, 9.0, 18 y 56 mg.) produjo un beneficio en los aumentos de peso del ganado (9).

GARCIA HINOJOSA (5) 1973, utilizando 32 novillos tipo comercial implantados con 36 mg. de Zearalanol, de una edad aproximada de 18 meses y con un peso promedio de 255 Kg.; el experimento duró 86 días el cual se dividió en 4 tratamientos con 8 repeticiones. El tratamiento I fue vitaminado con las siguientes Vitaminas: A, D y E, el tratamiento II fue Desparasitado, el tratamiento III fue vitaminado y Desparasitado y el tratamiento IV fue el testigo, pasando posteriormente a las pastas de zacate Buffel (Pennisetum ciliare). Los resultados obtenidos fueron: para el tratamiento I la ganancia de peso total por animal fue de 54.7 Kg., para el tratamiento II fue de 30.6 Kg., para el tratamiento III fue de 56.1 Kg. y para el tratamiento IV fue de 49.2 Kg.

Perry et al, (10) en 1968, encontraron en un estudio de finalización, que los novillos implantados con 36 mgs. de

RAL, obtuvieron ganancias de peso a novillos implantados con 36 mg. de DES, sin embargo, una combinación de ambos no fue más efectiva que los dos solos.

Embry y Graber (2) en 1968, informan que los novillos implantados con 36 mgs. de RAL en cuatro experimentos, requirieron 9.7% menos alimento y obtuvieron una ganancia de peso promedio de 13.3% superior a los novillos testigo. RAL no -- mostró efectos negativos sobre el rendimiento y calidad de la canal. Tampoco se presentó la falta de espesor en la espaldílla, asociada con el implante de DES.

Embry y Graber (2) en 1968 utilizando 36 mgs. de RAL [Lactona del Acido Resorcílico] observaron ganancias diarias mejores en un 14.4% en los novillos implantados comparados a los testigos. Estos mismos autores, pero en el año de 1969, notificaron que en un experimento de 166 días, utilizando vaquillas y novillos implantados inicialmente con 36 mgs. 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.

Ordoñez M. Roberto (8) en 1973 realizó un experimento utilizando 32 becerros cruza de Cebú con una edad de 12 y 18 meses y un peso promedio de 177 Kg. por animal. Dicho experimento tuvo una duración de 85 días y se dividió en 4 trata-

mientos con 8 repeticiones. Al tratamiento I se le implantó por vía subcutánea una dosis de 12 mgs. de Estilbestero<sup>l</sup>, al tratamiento II una dosis de 200 mgs. de Propionato de Testosterona y 20 mgs. de Benzoato de Stradiol, al tratamiento III una dosis de 12 mgs. de Zearalanol y el tratamiento IV quedó sin implantar. La ración utilizada fue de 16% de proteína, proporcionando 4 Kgs. diarios por animal, además se les suministró maguey como forraje tosco a razón de 10 a 15 Kgs. por animal. Se obtuvieron los siguientes resultados; para el tratamiento I el aumento total por animal fue de 64.4 Kgs., para el tratamiento II fue de 47.7 Kgs., para el tratamiento III fue de 50.4 Kgs. y para el tratamiento IV fue de 47.9 Kgs.

Implante de RAL (Lactona del Acido Resorcílico) en ovinos bajo condiciones de confinamiento y libertad

En el experimento en el cual se usaron 20 borregos -- con un peso promedio de 34.6 Kg. se observó el efecto del Zearalanol sobre el aumento del crecimiento, utilización de alimento, composición del esqueleto, retención del nitrógeno y energía. Se hicieron tres tratamientos, dos de los cuales estaban formados por 8 animales cada uno y el tercero por 4 animales repartidos al azar; estos últimos fueron sacrificados al iniciar el experimento, para determinar la composición inicial del cuerpo; 8 corderos fueron implantados con 12 mgs. de Zearalanol y los otros 8 fueron testigos. El aumento fue de 16% de beneficio, puesto que el consumo de alimento de los lotes fue el mismo; este aumento en el crecimiento se debió a -

la implantación de Zearalanaol (4).

En un experimento en el cual se usaron 20 borregos, - estos se pesaron e identificaron individualmente; todos los - animales fueron vacunados y obligados a un tratamiento anti-- helmintico; el tratamiento fué hecho al azar. Se les dió ali-- mento balanceado. El experimento terminó a los 40 días que - fué cuando alcanzaron un peso requerido para el mercado. A - los animales implantados se les administró 12 mgs. de Zearala-- nol en los cuales se observó 15.14% de aumento de peso y 11% de conversión de alimento sobre los no implantados (1).

De 48 corderos empleados en un experimento de engorde se utilizaron 32 para este estudio, la mitad pertenecían a la raza Romney Marsh y la otra mitad a la raza Corriedale. Al - momento del sacrificio tenían una edad de 14 meses y peso pro-- medio de 39 a 44 Kgs. Se tomaron datos para determinar: - - 1) Rendimiento de las canales calientes; 2) Cortes menores refrigerados a 0°C durante 24 hrs.; 3) rendimiento de los -- subproductos. El rendimiento de la canal caliente fué supe-- rior para la Romney Marsh en los implantados con relación a - los no implantados. El rendimiento de la pierna no fué afec-- tado significativamente por raza, sexo ni por implante. Los rendimientos de los subproductos, sangre, manos, patas, cabe-- za, piel con lana, vísceras blancas y vísceras rojas, tampoco fueron afectados significativamente por la raza, sexo o por - implante (12).

En un estudio se emplearon 48 corderos con una edad de 7 meses y 20 Kgs. de peso respectivamente, la mitad pertenecían a la raza Romney Marsh y la otra mitad a la raza Corriedale. Dentro de cada raza, 12 fueron castrados y 12 permanecieron enteros. Tanto la mitad de los corderos castrados como la de los enteros, fueron implantados con una dosis de 12 mgs. de RAL. Los restantes permanecieron como testigos. A los 120 días se reimplantaron. Dicho experimento se realizó bajo pastoreo y tuvo una duración de 224 días. Los resultados obtenidos fueron para la raza Romney Marsh: 17.3, 18.2, 16.5 y 16.2 Kgs. para corderos enteros implantados, castrados implantados, enteros sin implante y castrados sin implante; Corriedale: 17.4, 16.3, 16.7 y 14.6 Kgs. respectivamente. Dentro de cada raza el implante de RAL determinó un incremento significativo sobre el aumento de peso para los animales enteros. El factor raza también afectó significativamente la ganancia de peso, siendo superior para la Romney Marsh (13).

González R. Efraín (6) en 1974 realizó un experimento bajo pastoreo teniendo una duración de 160 días, utilizando 24 borregos castrados con un peso de 26.8 Kg. y un año de edad promedio. El experimento consta de dos tratamientos con 12 repeticiones, dividiéndose en dos etapas de 80 días cada una. Al tratamiento I se le aplicó una dosis de 12 mg. de RAL y el tratamiento II quedó sin implantar. Los resultados en la primera etapa fueron: para el tratamiento I la ganan-



cia de peso diaria fué de 70 grs. y 34 grs. para el tratamien-  
to II. A los 80 días se hizo un reimplante y al finalizar el  
experimento los resultados fueron; para el tratamiento I la -  
ganancia de peso diario fué de 26 gr. y para el tratamiento -  
II 21 gr.

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se efectuó en el rancho "El - Brazil" localizado en el Municipio de Apodaca, N.L.; se inició el 25 de Enero de 1975 y concluyó el 17 de Mayo del mismo año, teniendo una duración de 112 días.

### MATERIALES

Se emplearon 14 torretes tipo comercial con un peso -- promedio de 223 Kgs. y 18 meses de edad aproximadamente.

2 corrales

Una báscula para ganado con una capacidad de 1000 Kg.

Implante RAL (Lactona del Acido Resorcílico)

Pistola especial para implantar

Aspersora de mochila

Garrapaticida

Aretes

Jeringas

Vitaminas A, D y E

Desparasitador

Raciones

La tabla I muestra los ingredientes empleados para am bos tratamientos así como el por-ciento de proteína cruda de cada uno de ellos la cual se determinó en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.; además, los Kgs. que forman dichas raciones, el por-ciento de -- proteína que aportan, precio por tonelada y precio de la ración en M.N.

TABLA I. Raciones empleadas en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL. Apodaca, N. L., 1975.

TRATA-- MIENTOS	INGREDIEN TES	P. C.	KGS.	% DE P.C.	PRECIO/TON EN M.N.	PRECIO EN M.N.
I	CASCARILLA	4.52	80.4	3.634	690.00	55.47
	HARINOLINA	40.34	8.0	3.227	2550.00	20.40
	MELAZA	5.26	10.0	0.526	1100.00	11.00
	UREA	287.5	1.6	4.600	1800.00	2.88
TOTAL			100.0	12.087		89.75
II	CASCARILLA	4.52	75.4	3.408	690.00	52.02
	HARINOLINA	40.34	12.1	4.881	2550.00	30.85
	MELAZA	5.26	10.0	7.187	1100.00	11.00
	UREA	287.5	2.5	0.526	1800.00	2.88
TOTAL			100.0	16.00		98.37

P.C. Proteína cruda

Se les suministró sal mineralizada a libre acceso a am bos tratamientos.

MÉTODOS

El diseño experimental empleado fué el de Bloques al azar corregido por covarianza y regresiones simples para todo el experimento de 112 días. El bloqueo se hizo de acuerdo a -

su peso. Quedando dos tratamientos con 7 repeticiones, presentándose el experimento como sigue:

TRATAMIENTOS	# DE ANIMALES	TRATAMIENTO
I	7	36 mgs. de RAL 12% de proteína
II	7	36 mgs. de RAL 16% de proteína

La aplicación de 36 mgs. de Lactona del Acido Resorcílico para los dos tratamientos ( I y II ), se llevó a cabo depositando 3 comprimidos de 12 mgs. por vía subcutánea en el tronco de la oreja, variando únicamente el porcentaje de proteína en las raciones utilizadas.

Al llegar los animales al corral de engorda se sometieron a una prueba de adaptación durante 10 días, con el fin de que los animales se adaptaran a los corrales y a la alimentación.

Los animales fueron aretados con números progresivos del 1 al 14 para su identificación, a los catorce animales se le inyectó vitaminas A, D, E y un desparasitador por vía intramuscular siguiendo en ambos casos la indicación de los laboratorios; se efectuaron también baños de garrapaticida con una aspersora de mochila, posteriormente se tomó el peso inicial pasando después a sus respectivos corrales.

Los datos que se tomaron durante todo el experimento fueron, peso inicial, cada 28 días, consumo de alimento diario y total, así como observaciones del comportamiento de dichos animales.



## RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos durante este experimento se muestran a continuación.

Los aumentos de peso en Kgs. registrados durante todo el experimento se muestran en la tabla 2 considerándose pesos inicial, intermedios y final, así como sus promedios para los dos tratamientos.

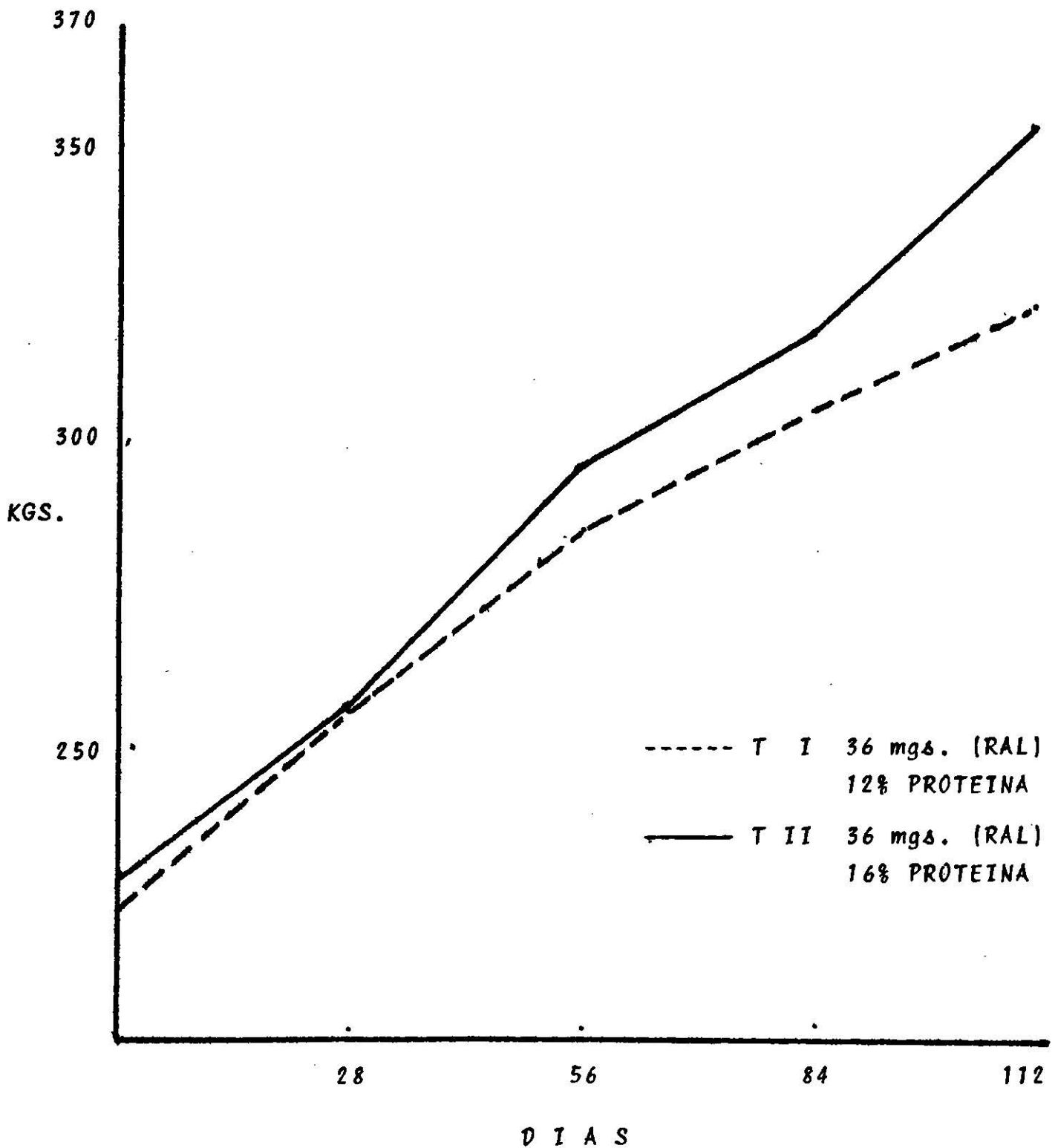
TABLA 2. Peso inicial, por etapas, final y promedio en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL. Apodaca, N.L., 1975.

TRATA- MIENTO	ANIMAL NUMERO	PESO INI CIAL	E T A P A S			PESO FINAL
			1a.	2a.	3a.	
I	1	249	282	308	314	322.7
	2	221	246	278	298.5	314.5
	3	196	233	268	296	307
	4	171	190	211.5	228	243
	5	240	293	330	347	265.5
	6	215	257	282	310	330
	7	257	291	324	351	377.5
X		221.2	256.0	285.9	306.3	322.9

TRATA- MIENTO	ANIMAL NUMERO	PESO INI- CIAL	E T A P A S			PESO FINAL
			1a.	2a.	3a.	
II	8	246	287	324	350	387
	9	203	242	290	319.5	371
	10	198	190	244	269	319
	11	173	190	222	239	280
	12	242	282	311	326	326
	13	277.5	316	357	370	384
	14	243.5	290	334	359	406.5
X		226.1	256.7	297.4	318.9	353.4

La gráfica I muestra el comportamiento de los tratamientos (I y II) partiendo del peso inicial de 221.2 y 226.1 respectivamente, con una ventaja de 4.9 Kgs. por animal en favor del II, logrando el mismo peso en la primera etapa (28 días) de iniciado el experimento. Esto es debido quizá a los aumentos compensatorios de los animales dentro de cada tratamiento, ya que en ambos tratamientos tuvieron el mismo periodo de adaptación.

En lo que se refiere al peso de los animales a los 56, 84 y 112 días el tratamiento II fué superior en 11.5, 12.6 y 30.5 Kgs. respectivamente, dando un incremento total de 25.6 Kgs. al finalizar el experimento; esto se puede atribuir al nivel de proteína con que contaba el tratamiento II (4 unidades) sobre el I.



GRAFICA 1. Comportamiento de los dos tratamientos respecto al aumento de peso en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de toros implantados con (RAL). Apodaca, N.L., 1975.

La tabla 3 muestra los datos con los cuales se llevaron a cabo los análisis estadísticos respecto a aumentos de peso. Se usó el diseño de Bloques al azar corregido por covarianza y regresiones simples.

TABLA 3 Datos agrupados de peso final, inicial, intermedios en Kgs. en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de torques implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975.

P.F. Y	P.I. X	P E S A D A S		
		X 1	X 2	X 3
322.7	249	282	308	314
314.5	221	246	278	298.5
307	196	233	268	296
243	171	190	211.5	228
365.5	240	293	330	347
330	215	257	282	310
377.5	257	291	324	351
387	246	287	324	350
371	203	242	290	319.5
319	198	190	244	269
280	173	190	222	239
326	242	282	311	326
384	277.5	316	357	370
406.5	243.5	290	334	359

Y    *Peso final*

X    *Peso inicial*

X1   *Primera pesada*

X2   *Segunda pesada*

X3   *Tercera pesada*

Los análisis de regresión simple entre: peso final-- peso inicial, peso final-primera pesada, peso final-segunda - pesada y peso final-tercera pesada, aparecen en las tablas 4, 5, 6 y 7 respectivamente.

TABLA 4 Análisis de varianza de la regresión simple, entre - peso final y peso inicial.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal	F. teor.	
					.05	.01
REGRESION	1	16,376.08	16,376.08	17.95	4.75	9.33
RESIDUAL	12	10,943.81	911.98			
TOTAL CORREG.	13	27,319.89				

Altamente significativo.

- F.V. Fuentes de Variación
- G.L. Grados de Libertad
- S.C. Suma de Cuadrados
- C.M. Cuadrados Medios
- F. cal F. Calculada
- F. teor. F. Teórica

En el análisis de regresión, se encontró una relación funcional altamente significativa lo cual indica que existe - regresión entre el peso final y el peso inicial, en la si- -- guiente proporción: por cada unidad de cambio en el peso ini- cial hay 1.104 unidades de cambio en el peso final. La corre- lación que se obtuvo fué de 77% considerándose altamente co- rrelacionados.



TABLA 5. Análisis de varianza de la regresión simple, entre peso final y primera pesada.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M	F. cal	F. teor.	
					.05	.01
REGRESION	1	17,198.74	17,198.74	20.39	4.75	9.33
RESIDUAL	12	10,121.14	843.42			
TOTAL CORREG.	13	27,319.88				

Altamente Significativo.

En el análisis de regresión simple, la F. calculada - resulta mayor que la F. teórica tanto para el 95% como para - el 99%, lo cual indica que hay regresión entre la variable de pendiente (Peso final) y la variable independiente (Primer pe- sada). En la siguiente proporción por cada unidad de cambio en la primera pesada hay .8544 unidades de cambio en el peso final. La correlación que se obtuvo fue de 79%, considerando se como una correlación alta.

TABLA 6. Análisis de varianza de la regresión simple, entre peso final y segunda pesada.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal	F. teor.	
					.05	.01
REGRESION	1	21,413.94	21,413.94	43.51	4.75	9.33
RESIDUAL	12	5,905.91	492.15			
TOTAL CORREG	13	27,319.85				

Altamente Significativo.

Según muestra el análisis de varianza, que la F. calculada es mayor que la F. teórica tanto al 95% como al 99%. - Lo cual nos indica que hay regresión entre tales variables en la siguiente proporción, por cada unidad de cambio en la segunda pesada hay 0.9319 unidades de cambio en el peso final. La correlación que se obtuvo fue de 88%, considerándose altamente correlacionadas.

TABLA 7. Análisis de varianza de la regresión simple, entre el peso final y tercera pesada.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal	F. teor.	
					.05	.01
REGRESION	1	23,642.74	23,642.74	77.15	4.75	9.33
RESIDUAL	12	3,677.11	306.42			
TOTAL CORREG	13	27,319.85				

Altamente Significativo.

En el análisis de varianza se observa que la regresión es altamente significativa. Por lo tanto, se considera que hay efecto de la variable independiente (tercera pesada) sobre la variable dependiente (peso final) en la siguiente proporción: por cada unidad de cambio en la tercera pesada hay .9785 unidades de cambio en el peso final. La correlación que se obtuvo fue de 93%, considerándose como una correlación alta.

Para los pesos iniciales y finales se analizó estadísticamente por el diseño de bloques al azar corregido por covarianza. Los resultados se presentan en la tabla 8.

El análisis de covarianza mostró que hubo una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, indicando esto que el tratamiento que se le suministraba 16% de proteína en la ración fue superior al que contenía 12%.



La tabla muestra los aumentos de peso promedio por animal en cada una de las etapas así como el aumento total para ambos tratamientos observándose que durante la primera etapa (28 días) los animales del tratamiento I ganaron 243 Kgs. comparados con los del II que ganaron 214 Kgs. dando un promedio por animal de 34.7 y 30.5 Kgs. respectivamente. En lo que respecta a la segunda etapa, la ganancia en peso por tratamiento fue de 285 y 209.5 Kgs. para los tratamientos I y II respectivamente, lo que da una ganancia por animal de 40.7 y 30.2 Kgs. resultando una diferencia de 10.5 Kgs. a favor del II.

Para la tercera etapa los aumentos de peso fueron similares para ambos tratamientos ya que sólo alcanzaron un aumento de 21.5 y 20.1 Kgs. debido al estado del tiempo ya que prevaleció lluvioso durante los 10 días antes de esta pesada (tercera etapa).

Para la cuarta etapa (peso final) se lograron aumentos de 34.5 Kgs. para el tratamiento II y 16.6 Kgs. para el I por animal, o sea, que los aumentos totales por tratamiento fueron 241.0 y 115.7 Kgs. respectivamente, obteniéndose 17.9 Kgs. por animal para dicha etapa, lo que hace un aumento total por animal para el tratamiento I de 101.6 Kgs. y 127.2 Kgs. para el II dando una ganancia de 25.6 Kgs. en favor del II.



TABLA 9 Aumentos de peso promedio por etapas y aumento total por animal en Kgs. en la evaluación de dos niveles - de proteína en la engorda de toretes implantados RAL Apodaca, N.L., 1975.

TRATAMIENTOS	E T A P A S				AUMENTO TOTAL
	1	2	3	4	
I	34.7	30.2	20.1	16.6	101.6
II	30.5	40.7	21.5	34.5	127.2
DIFERENCIA	4.2	10.5	1.4	17.9	25.6

Considerando el aumento total por animal para cada uno de los tratamientos, se obtuvo un aumento diario por animal de 0.907 y 1.135 Kgs. para el tratamiento I y II respectivamente entre los cuales son superiores a los obtenidos por Roman P. (14) y colaboradores que fueron de 0.828 y 0.716 Kgs. para los animales implantados que recibieron 16 y 12% de proteína respectivamente.

Respecto al consumo promedio de alimento por etapas para los dos tratamientos resultaron ser similares durante la primera etapa (28 días), elevándose este para el tratamiento II en 21.3 Kgs. promedio por animal para la segunda, tercera y cuarta etapa, esto es quizá debido a la mayor gustocidad que presentaba la ración de dicho tratamiento.

TABLA 10 Consumo de alimento por etapas en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de toretes implantados con RAL, Apodaca, N.L., 1975.

TRATA- MIENTOS	E T A P A S			
	1	2	3	4
I	250.26	294.50	297.88	297.91
II	251.31	313.68	319.53	321.04
DIFERENCIA +	1.05	19.18	21.65	23.13

Una vez obtenido el consumo de alimento y el aumento de peso por etapas se procedió a determinar la conversión alimenticia para dichas etapas.

TABLA 11 Conversión alimenticia total y por etapas en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de toretes implantados con RAL. Apodaca, N.L., 1975.

TRATA- MIENTOS	E T A P A S				TOTAL
	1	2	3	4	
I	7.2	9.8	14.5	18.0	11.21
II	8.2	7.7	14.8	9.3	9.43

Por lo que respecta a la conversión alimenticia, el tratamiento I fue superior al II solamente en la primera etapa, no sucediendo así para la segunda y cuarta etapa, ya que en la tercera se comportaron similares por el efecto del mal tiempo ya mencionado anteriormente.

ANALISIS ECONOMICO.-

Tomando en cuenta el costo por Kg. de alimento para el tratamiento I y II que fué de 0.90 y 0.98 respectivamente, se procedió a evaluar el costo de alimentación por animal para cada una de las etapas y total resultando más costoso el II en todas ellas tabla 12. Esto no quiere decir que sea antieconómico producir un Kg. de carne empleando raciones con mayor porcentaje de proteína como es en este caso, sino que este costo se ve reflejado en la ganancia diaria por animal.

TABLA 12 Costo del alimento total y por etapas/animal en la evaluación de dos niveles de proteína en la engorda de toretes implantados con RAL. Apodaca, N.L., - - 1975.

TRATA- MIENTOS	1	E t a p a s 2	3	4	TOTAL
I	225.23	265.05	268.09	268.11	1,026.50
II	246.28	307.40	313.13	314.61	1,181.45
<u>DIFEREN</u> CIA	21.05	43.35	45.04	46.50	154.95

Si se considera el costo de alimentación por animal y tomando en cuenta los Kgs. de peso aumentados, encontramos -- que producir un Kg. de carne con 12% de proteína (tratamiento I) nos cuesta 10.08 y con 16%, nos cuesta 9.43, o sea, que en la mayor parte de las ocasiones los ganaderos no interpretan

estos números sino que se basan en los costos de la alimentación total como se menciona anteriormente, lo que resultó que el tratamiento I diera una ganancia bruta por animal de 14.89 comparados con el II que dió 122.48; o sea, una diferencia de 107.59 en favor de este último.

La tabla 13 muestra la concentración de datos obtenidos en el presente experimento.

TABLA 13 Concentración de datos obtenidos de la evaluación de dos niveles de proteína en engorda de torques implantados (RAL), Apodaca, N.L., 1975.

PARAMETROS	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
PESO INICIAL KGS.	221.28	226.14
PESO FINAL KGS.	322.88	353.35
AUMENTO TOTAL/CABEZA KGS.	101.60	127.20
AUMENTO/CABEZA/DIA KGS.	0.907	1.135
ALIMENTO TOTAL CONSUMIDO/CABEZA KGS.	1,140.56	1,205.57
ALIMENTO CONSUMIDO/CABEZA/DIA KGS.	10.18	10.76
CONVERSION ALIMENTICIA KGS.	11.21	9.43
COSTO POR KG. DE ALIMENTO M.N.	0.90	0.98
COSTO POR KG. DE AUMENTO M.N.	10.08	9.24

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Del presente experimento se obtuvieron las siguientes conclusiones.

- 1.- Se encontró diferencia estadística altamente significativa para los dos niveles ( $P = 0.05-0.01$ ) en los análisis realizados.
- 2.- Los mayores aumentos de peso durante el experimento se obtuvieron con el tratamiento II (16% de proteína).
- 3.- El análisis económico reportó una ganancia extra de --- 107.59 del tratamiento II sobre el I.
- 4.- No se observaron defectos anatómicos con la aplicación de 36 mgs. de Lactona del Acido Resorcílico (RAL).
- 5.- La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el tratamiento II.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Que se realicen experimentos usando un mayor número de animales y que sean lo más homogéneos posible, para obtener resultados más representativos.
- 2.- Seguir empleando raciones en las que no intervengan los granos.

- 3.- Probar la ración del tratamiento II en animales más jóvenes y de menor peso.
- 4.- Se recomienda evaluar raciones a base de otros subproductos, ejemplo (olote y cascarilla de soya).



## R E S U M E N

El presente experimento se desarrolló en el Rancho "El Brazil" Municipio de Apodaca, Nuevo León. Se inició el 25 de Enero de 1975 y se concluyó el 17 de Mayo del mismo año, teniendo una duración de 112 días.

El objetivo del presente experimento fue observar con que nivel de proteína (12 y 16%), era más efectiva la implantación de 36 mgs. de Lactona del Acido Resorcílico (RAL) aplicado a toretes en corral.

Se emplearon 14 toretes tipo comercial con un peso promedio de 223 Kgs. por animal y 18 meses de edad aproximadamente.

Todos los animales se sometieron a una prueba de adaptación de 10 días, se identificaron por medio de aretes que se les colocó en la oreja, se les aplicó por vía intramuscular vitamina A, D, E y un desparasitador, se bañaron contra la garrapata; posteriormente se les aplicó por vía subcutánea 3 comprimidos de 12 mgs. de Lactona del Acido Resorcílico en el tronco de la oreja. Una vez realizado este trabajo se pesaron en forma individual, posteriormente pasaron a los corrales donde se les suministró su respectiva ración. El tratamiento I recibió la ración con 12% de proteína y 16% al II.

TRATAMIENTOS	# DE ANIMALES	TRATAMIENTO
I	7	36 mgs. de RAL 12% de proteína
II	7	36 mgs. de RAL 16% de proteína

Los datos que se tomaron durante todo el experimento fueron peso inicial, cada 28 días, consumo de alimento diario y total/animal, así como observaciones del comportamiento de dichos animales.

Una vez obtenidos los resultados, se realizaron los análisis estadísticos de Regresiones simples y Bloques al azar corregidos por covarianza, encontrándose en ambos una diferencia altamente significativa para los dos niveles ( P 0.05 - 0.01).

Los aumentos de peso total para el tratamiento I fueron de 101.60 Kgs. por animal y 127.20 para el II, con un aumento diario de 0.907 Kgs. y 1.135 respectivamente.

La conversión alimenticia fue de 11.21 Kgs. para el tratamiento I y de 9.43 para el II. El costo por Kg. de aumento fue de 10.08 y 9.24 para los tratamientos I y II (en M. N.). El análisis económico reportó una ganancia extra de \$ 107.59 por animal del tratamiento II sobre el I.

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

- 1.- BROWIN R. G. 1970. *On Anabolic Agent for Ruminants*,  
*Journal of American Veterinary Medical Association*  
157 (II): 1537 - 1539.
- 2.- 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.*
- 3.- ERHARD B. CARLOS. 1974. *Estudio sobre la engorda intensiva de vaquillas Hereford con la aplicación de Zeaxalanol y testosterona. Tesis U.A.N.L. Fac. de Agronomía.*
- 4.- GALL, C. 1971. *Producción Caprina y Ovina, primera parte Caprina. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L., México, pp. 64, 67.*
- 5.- GARCIA H. GERARDO, 1973. *Influencia de la aplicación de Vitaminas y un Desparasitador a novillos implantados en pastoreo en China, N.L. Tesis U.A.N.L. Fac. de Agronomía.*
- 6.- GONZALEZ R. EFRAIN GERARDO, 1974, *Efecto de la Lactona del Acido Resorcílico implantado a Borregos Castrados en pastoreo. Tesis U.A.N.L. Fac. de Agronomía.*

- 7.- JORGE DE ALBA, 1974, *Alimentación del Ganado en América Latina* Editorial, Fournier S.A., México, D.F. Pág. 305.
- 8.- ORDONEZ M. ROBERTO MIGUEL, 1973, *Diferentes tipos de implantes en Becerros tipo comercial de engorda en corral*. Tesis U.A.N.L., Fac. Agronomía.
- 9.- PERRY T. W. et al 1970. *Effect of Subcutaneous implantation of Resorcylic Acid Lactone on performance of growing and finishing beef cattle*. Jour. Anim. Sci. 31 (4) : 789.
- 10.- PERRY R. W., S. MARTIN y Colaboradores, 1968. *Resorcylic Acid Lactone for growing and finishing beef cattle*, Agric. Exp. Station, Lafayette, Indiana.
- 11.- POPE, L.S., 1953. *Beef production program Oklahoma Agr. Exp. Sta. Mimeography*. P. 56.
- 12.- RIBERTO BAUTISTA O. y ALIRIO GONZALEZ S., 1975. *Efecto de la raza, castración e implante con Lactona del Acido Resorcílico (RAL) sobre los rendimientos de carne y subproductos en ovinos*. Instituto Colombiano Agropecuario. Tibaitatá: Universidad Nacional. Bogotá, Colombia.
- 13.- RIBERTO BAUTISTA O. y TOMAS ARANGO, 1975. *Efecto del implante con Lactona del Acido Resorcílico (RAL)*

sobre el engorde de ovinos. Instituto Colombiano Agropecuario Tibaitatá Colombia.

- 14.- 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.
- 15.- SHARP, G. D. and I. A. DYER, 1971. Effect of Zearalanol on the performance and carcass composition of growing finishing ruminants. Journal of Animal Science 33 (4) 865 - 871.
- 16.- SHARP, G. D. and I. A. DYER, 1969. Ralgro for fattening cattle day, Washington State University.
- 17.- STOB. M. et al, 1962. Insolation of on Anabolic, Uterotrophic compound from corn infected with Gibberella zeae. Journal of animal Science 31 (4) : 789.
- 18.- STOB M., BALDWIN R. S., TULTE J., ANDREWS and GILLETE K. G., 1962. Nature 196 1318.
- 19.- THOMAS O.O., J. ARMITAGE and SHEWOOD, 1969. Evaluation of Resorcyclic Acid Lactone (RAL) in fattening and wintering ratiops, Montana Agric. Exp. Station P. R. 65.

- 20.- URRY, M. *et al*, 1968. *The Structure of Zearalanol*.  
*Tetrahedron Letters*, 27 : 3109.
- 21.- URRY, W. H., WEHRMEISTER, R. L. HODGE, E. B. and HEDY P.  
H., 1966. *Tetrahedron Letters* # 20.
- 22.- WILLIS M. B. *y* PRESTON T. R., 1974. *Producción intensiva  
va de carne*. Editorial Diana, S. A., México, -  
D. F. P. 89.



