

0445

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE LA IMPLANTACION DE LACTONA  
DEL ACIDO RESORCILICO Y PROGESTERONA  
EN TOROS Y NOVILLOS EN PASTOREO

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA  
RENE RHI PEREZ

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1977

3  
040 536  
1977

0

4

4

5

5

T

SF2

R4

C.1



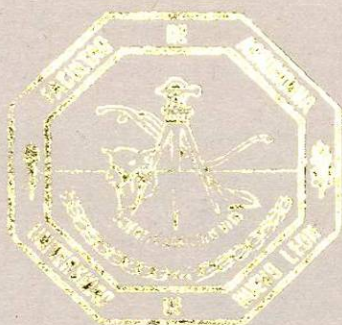


1080063588



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFEECTO DE LA IMPLANTACION DE LACTONA  
DEL ACIDO RESORCILICO Y PROGESTERONA  
EN TOROS Y NOVILLOS EN PASTOREO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

RENE RHI PEREZ

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1977



7  
SF203  
R4

  
Biblioteca Central  
Maena Solidaridad  
F. Tesis

  
U Raúl Rangel Fiala  
NL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:  
SR. DR. PABLO RHI SAUSI  
SRA. SUSANA PEREZ DE RHI

MI CARIÑO Y AGRADECIMIENTO ETERNO POR EL APOYO QUE ME  
BRINDARON PARA LOGRAR UNA CARRERA PROFESIONAL.

A MIS TIAS: AMPARO Y JOCABETH

A MIS TIOS: ALBERTO RHI SAUSI  
JAVIER RHI SAUSI  
FRANCISCO GALINDO

MI SINCERO AGRADECIMIENTO POR LA AYUDA QUE ME PROPORCIONARON PARA LA REALIZACIÓN DE MI CARRERA PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS:

PABLO Y TERESA

SUSANA y RAFAEL

GABRIELA

GRACIAS POR EL APOYO MORAL QUE ME OTORGARON.



A MI NOVIA:  
DIANA E. SEPULVEDA YAMALLEL

A TI MI AMOR... POR TU AYUDA EN LA REALIZACION DE ESTE  
TRABAJO, ESPERANDO CONTINUEMOS UNIDOS EL RESTO DE NUESTRAS -  
VIDAS.

A TODOS MIS MAESTROS:

ESPECIALMENTE AL ING. ANGEL VALENZUELA

POR SU VALIOSA COLABORACION EN EL PRESENTE TRABAJO.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

AL SR. DON CAYETANO CHAPA TIJERINA Y FAM.

GRACIAS POR HABER HECHO POSIBLE LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO.



## I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
2.1 Hormonas.....	3
2.2 Fisiología de las hormonas en el - organismo.....	4
2.3 Lactona del Acido Resorcílico (RAL)	5
2.4 Progesterona .....	14
2.5 Efecto de los implantes en la engor da de bovinos.....	19
MATERIALES Y METODOS.....	20
Materiales.....	20
Métodos.....	21
RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
4.1 Efectos de los tratamientos.....	23
CONSIDERACIONES ECONOMICAS.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
RESUMEN.....	35
BIBLIOGRAFIA.....	37

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLA No.		PAGINA
1	Número de tratamientos, productos utilizados, dosis y número de animales -- usados en el experimento.....	21
2	Peso inicial, peso a los 40 y 89 días-- expresado en kilogramos para los tres-- tratamientos en toros y novillos im--- plantados en pastoreo 1977.....	24
3	Aumentos de peso a los 40 días del ex- perimento en toro y novillos implanta- dos en pastoreo 1977.....	25
4	Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 40 días en toros y novi- llos implantados en pastoreo 1977.....	26
5	Aumentos de peso a los 89 días en to-- ros y novillos en pastoreo 1977.....	27
6	Análisis de varianza para los aumentos de peso totales en toros y novillos im- plantados en pastoreo 1977.....	28
7	Muestra del peso inicial, a los 40 y - 89 días- éste último como peso final,- gancia diaria y total en kilogramos- en toro y novillos implantados en pas- toreo 1977.....	29



TABLA No.

PAGINA

8 Muestra la concentración de datos --  
obtenidos en este experimento -toros  
y novillos implantados en pastoreo -  
1977.....

33

## INTRODUCCION

Debido al constante aumento de la población se advierte la necesidad de producir mayores productos pecuarios, de una manera más eficiente, particularmente los suministros de carne para el consumo humano.

Los especialistas en este campo, informan que la dieta diaria de una persona deberá tener por lo menos un gramo de proteína por kilo de su peso; se debe comer por lo menos 150-gr. de carne por día, o sea, 55 kilos per cápita al año. Por ejemplo, Uruguay, Argentina tienen un consumo diario de proteína animal, 52 gr. o 102 kilos de carne por año, en los países desarrollados el índice es éste: en Australia 59 kilos , Estados Unidos 60 kilos, tienen un consumo per cápita de 65 kilos por año.

Analizando este fenómeno, América Latina cuenta hoy , - en la década de los 70, con un rebaño de 222 millones de cabezas de bovinos y sacrifican 32.2 millones de cabezas de bovinos por año con un rendimiento de 200 kilogramos, con una producción de 6.3 millones de toneladas de carne.

Tomando en cuenta el desequilibrio stock-bovino , población humana y el crecimiento del consumo, nos hacemos varias preguntas:

- 1) Habrá posibilidades de recuperarnos de ese desequilibrio?



2) La tierra tendrá espacio productivo suficiente para alimentar tantos bovinos , los necesarios para satisfacer el consumo humano?

Considerando la importancia de estas deficiencias, se ha venido realizando en nuestro país, en estos últimos años, experimentos con algunas sustancias; como estimulantes en engorda de bovinos, por lo tanto se produce mayor cantidad de carne, en menor terreno, en el menor tiempo y al menor costo.

Los objetivos de este trabajo fueron:

- 1.- Comparar cual de los dos tipo de animales (novillos y toros) nos producen mayor cantidad de kilos con la aplicación de la Lactona del Acido Resorcílico (RAL) y Progesterona en iguales condiciones alimenticias.
- 2.- Analizar desde el punto de vista económico si es costeable la implantación de estas sustancias.

## LITERATURA REVISADA

### 2.1 HORMONAS

Los órganos secretores están comprendidos en el término de glándulas; esta palabra se emplea para designar las glándulas endocrinas o de secreción interna, cuya secreción es absorbida por los capilares glandulares y pasa a la corriente sanguínea.

Stob y Vearl, (28,31) mencionan que los órganos endocrinos se dividen en dos grupos: los que son únicamente de función endocrina como tiroides, paratiroides, pituitaria, adrenales, pinial y posiblemente el timo y las que solamente producen hormonas ; elaboran otras sustancias el páncreas, testículos, epitelio gástrico y epitelio intestinal.

Cada una de las glándulas endocrinas secretan una o más sustancias diferentes a las que se les dá el nombre de "hormonas". Estas sustancias pasan a la circulación sanguínea y estimulan la actividad de otros órganos situados a gran distancia. (12).

Cada una de las hormonas son sustancias químicas que regulan las funciones fisiológicas del cuerpo animal, las cuales son producidas por un órgano o glándula de secreción interna, perteneciente al sistema endocrino que pasa más o menos directo a la sangre y ejercen una acción en otro órgano.



En general sus funciones son tales como: crecimiento, nutrición, metabolismo, el almacenaje o utilización de los alimentos y sales minerales y la función reproductora.

Del déficit o el exceso de la acción de las hormonas -- puede resultar una perturbación o anomalía física o funcional. (10,6, 17).

## 2.2 FISIOLOGIA DE LAS HORMONAS EN EL ORGANISMO.

Las hormonas son productos metabólicos producidos por las glándulas endocrinas que son vertidas directamente y posiblemente indirectamente, por intermedio de la linfa, a la sangre, transportándola a su punto de actuación. Respecto a lo anterior, en las hembras sus glándulas sexuales secretan dos tipos de hormonas: la progesterona y los estrógenos, ambas -- son esteroides. La primera es secretada por el cuerpo lúteo y en menores cantidades por la corteza adrenal y por la placenta, su principal función es preparar el endometrio para la recepción del óvulo fertilizado (11,19,24).

En ausencia de la gravidez, el cuerpo amarillo constituye la verdadera fuente fisiológica de progesterona; durante la gestación esta hormona es secretada igualmente por la placenta en cantidades variables, según la especie. Este investigador (8) asegura que la progesterona es la hormona esencial para la gestación, nos dice que en ella se garantiza la supervivencia del huevo libre al mismo tiempo que constituye el le

cho uterino y también hace utilizable para el huevo el glutación uterino.

Los estrógenos son un grupo de sustancias y las principales de ellas son el estradiol , la estrona y el estriol (10).

La testosterona, en los machos es producida o secretada por el testículo y es la más importante. Al grupo de hormonas masculinas se les dá el nombre de andrógenos y éstos son definidos como unas sustancias que pueden estimular el desarrollo y actividad de los órganos accesorios genitales masculinos y las características sexuales. Se afirma que la testosterona - inyectada a hembras provoca caracteres masculinos (7,10,24).

Según Dukes (10) ésta hormona inyectada intramuscularmente a hembras y machos, provoca una depresión en la acción de pituitaria y en las gonadas.

Se han utilizado, con buenos resultados, la aplicación de andrógenos , que al igual que los estrógenos, son vasodilatadores y producen en cierto grado la retención de agua por tejidos , y en las hambras los andrógenos tienden a inhibir la acción de los estrógenos. Por lo tanto se utiliza la testosterona en las hembras y la progesterona en los machos, ambos -- combinados con el benzoato de estradiol , con buenos resultados en la engorda de novillos y vaquillas (9).

### 2.3 LACTONA DEL ACIDO RESORCILICO (RAL).

El Acido Lactona Resorcílico (RAL) fué originalmente - aislado del maíz infectado con el hongo Gibberella zeae .

Garza García (15) trabajó con 32 novillos tipo comer- cial, con un promedio de peso de 281.7 y edad aproximada de dos años, los cuales fueron divididos en dos grupos , a los integrantes de un grupo se les implantó 36 mg. de RAL , que- dando el otro como testigo, encontrando un aumento diario, a los 85 días el aumento era de .700 kg. para los implantados y .573 kg para los testigos, realizando una reimplantación a 8 animales del grupo implantado , 8 del grupo testigo; que- dando 4 grupos, los cuales reportaron aumentos de .573 kg. - para los implantados por primera vez y .457 para los que sir- vieron como testigos durante todo el experimento, el cual tu- vo una duración de 170 días.

Stob (28) , (1962) demostró que el compuesto fué utero- tropico en ratones hembras castrados y anabólicos en ovejas. La estructura química de RAL se especificó como una B-resor- cílica y fué probada por primera vez , Urry (30) ,1966, el - trabajo preliminar reveló que la manipulación de la molécula del RAL mediante un derivado tetrahidro aumento las activida- des uterotropicas y anabólicas. Estos estudios también reve- laron que ambas formas de RAL fueron menos uterotropicamente activas que el dietilestibestrol (DES) por lo tanto, la acti- vidad anabólica de estrógenos de estilbena parece ser propor- cional a la actividad uterotropica.

Perry (23) , ésto parece ser un factor deseable para de-  
terminar el crecimiento y la actividad estimulante de tetra--  
hidro, RAL, bajo una variedad de condiciones.

El Zearalol es el nombre genético de uno de éstos de-  
rivados, Zearalol no es un esteroide y se clasifica farmacolo-  
gicamente como un agente anabólico proteínico, es miembro -  
de una clase rara de productos naturales, de aquí que sea co-  
nocido como el grupo de Lactonas de Acido Resorcílico.

El RAL desde su descubrimiento como agente anabólico, -  
ha probado ser un excelente producto utilizado en engorda in-  
tensiva y a potrero (28,30).

Procedimiento experimental.- Debido a que RAL es un pro-  
ducto relativamente nuevo, se utiliza una gran variedad de ex-  
perimentos en ganado. Para comparar los efectos del RAL y ---  
Dietiestilbestrol (DES) , en ambos experimentos se usaron --  
raciones alimenticias y de crecimiento; también se usaron hem-  
bras y machos castrados y ambos animales eran añojos. En to--  
dos los experimentos los tratamientos comparativos se asigna-  
ron a cada lote de ganado, para que pudieran ser determinados  
los efectos comparativos del RAL y DES.

Cada lote o tratamiento de los animales fueron completa-  
mente al azar, tomando en cuenta su peso, unos se implantaron  
con RAL y otros con DES y los testigos.



El experimento se distribuyó de la siguiente manera: el experimento con el número 1, los animales fueron confinados a lotes en los cuales se consideró una área de 10 a 12 mts. cuadrados por animal. En este experimento el ganado tuvo acceso a pastura de tallos de maíz y cebada.

Se usaron técnicas de análisis de varianza para comprobar el aumento en la carcasa, así como las diferencias de peso entre las mismas. (23)

Habiéndose tratado un total de 155 novillos castrados con un promedio de 218 kg. fueron alimentados en una prueba de engorda de invierno por un lapso de 84 días, para dar un aumento promedio de peso de 0.6 kg. diarios por animal, de manera que pudieran ser utilizados para experimentación en la siguiente primavera o verano, la dieta consistió en 0.45 gr. de vaina de maíz, más un suplemento diario por cabeza, consistente en alimento de baja calidad a libre acceso, incluyendo pastizales y productos de campo. El tratamiento consistió en implantaciones de RAL de 0,4.5, 9, 18, y 35 mgs. en la base de la oreja.

Respuesta al experimento: El implante de 36 mgs. de RAL trajo como consecuencia a un incremento significativo en el animal; un implante tardío a los 56 días incrementó significativamente el aumento diario. Los datos de esta investigación indican que los implantes posiblemente son agotados y que su aparente efecto disminuye al tiempo de progresar el experimento.

O'Mary (21) , quien en otro experimento donde 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 Zearalono1 en implantes subcutáneos en dosis de 36 -- mgs. en 12 pruebas que incluyeron 869 becerros de 6 meses de edad. Los realizadores de este experimento concluyeron en -- que el beneficio fué mayor en los animales tratados que en el grupo de los testigos.

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

Perry y colaboradores (23) observaron que el implante de 36 mgs. de RAL incrementó significativamente el peso del animal; a los 56 días un implante posterior incremento también en forma importante el aumento diario del mismo.

También observaron que la respuesta a las implantaciones de Zearalono1 fueron más notables durante los primeros -- 28 días.

Un experimento con 72 becerros antes del destete se -- inició en la primavera de 1968 y eran terneros que se implantaron con 0.12 mgs. de Stilbestrol, 0.36 mgs. de RAL y fueron pesados y herrados individualmente en Mayo 18 de 1968 y terminó el experimento en octubre 14 del mismo año.

Los animales implantados con 12 mgs. de Stilbestrol aumentaron 6 libras y los que se implantaron con 36 mgs. de RAL aumentaron 11 libras. 36 animales, 12 de cada uno de los 3 -- tratamientos fueron vendidos y el resto de los animales, la mitad de cada grupo se implantó otra vez para obtener el efecto en invierno y el estudio duraría 84 días.

Los resultados que dió el estudio final fué que el ganado con 36 mgs. de RAL proporcionó aumentos de 15% sobre el -- normal y el beneficio en aumento apareció a niveles más bajos en los períodos del experimento, en su inicio, y a los becerros o novillos que se les implantó 72 mgs. de RAL proporcionaron un aumento de 19% en peso y con 13% menos de requerimiento alimenticio que los testigos (1) .

20 borregos cruzados con un peso promedio inicial de -- 34.6 kgs. se usaron para medir el efecto de la implantación de Zearalono1 sobre el aumento de crecimiento, utilización de alimento, composición del esqueleto y retención de nitrógeno y energía. Los corderos fueron repartidos al azar desde dentro de los bloques , en 2 grupos de 8 cada uno y otro de 4.

Los 4 esqueletos fueron sacrificados al iniciar el proceso para determinar la composición inicial del cuerpo. 8 corderos fueron implantados con 12 mgs. de Zearalono1 en la base de la oreja y 4 sirvieron como testigos.

Aunque la implantación de los 12 mgs. de Zearalono1 produjeron un 16% de aumento en la proporción de beneficio, las-

variaciones dentro de cada grupo, así como el reducido número de corderos, impidieron la recopilación de estadísticas valiosas.

La eficiencia de la utilización de alimento mejoró en un 16% al administrar Zearalona. Puesto que el consumo de alimento de los dos lotes de corderos fue el mismo, entonces puede resumirse que el aumento se debió a una eficiencia metabólica aumentada (14).

Shults et al (27), emplearon 24 novillos F1 Brahm x --- Criollo con 4 tratamientos, siendo la mitad de los animales en cada tratamiento implantados con la Lactona del Acido Resorcinico con una dosis de 36 mgs. por animal, observaron que aumentaban 1 012 grs./animal/ día en comparación con 823 gr/animal/ día para los no implantados.

Nelson y Kelly (20) , en un estudio con becerros Holstein, implantaron 36 mgs. de RAL al 7o. día de nacidos y luego a los 90 días, encontraron que el promedio de ganancia de peso diario para los implantados era de 0.917 kg. de 0.890 kg. para los no implantados.

En otra prueba utilizando 6 novillos Herdford implantados con 36 mgs. de Zearalona con mayor radioactividad (72.2- $\mu$ Ci) , encontró que únicamente la bilis y el sitio implantado contenían residuos radioactivos a los 44 días después del implante. Además estimó 3.54 mgs. de Zearalona en la orina y -



17.61 mgs en las heces (3).

García (13) trabajando con 32 novillos tipo comercial de una edad aproximada de 18 meses , con un peso promedio de 255 Kgs., en iguales condiciones de manejo y alimentación. -- Formando 4 grupos de 8 animales todos implantados (RAL); comprobó que el tratamiento III (vitaminado y desparasitado) fué el que alcanzó mayor peso siendo de 312.5 kgs. en 86 días --- siendo muy similar al tratamiento I (vitaminado) que fué de 310 kgs.. Los pesos alcanzados por los tratamientos II y IV fueron de 265.6 y 304.6 Kgs. respectivamente al mismo tiempo.

Villarreal (32), trabajó con 45 novillos tipo comercial de una edad aproximada de 2 años con un peso de 290 Kgs., en iguales condiciones de manejo y alimentación. Formando 3 grupos de 15 animales con tres tratamientos siendo el primero para los testigos, el segundo para los implantados (DES) y el -- tercero los implantados (RAL). Comprobó que el grupo de novillos que recibió el tratamiento III (RAL) fué el que alcanzó mayor peso, siendo de 323.90 Kgs. en 90 días, muy similar fué el tratamiento II (DES) con un peso de 321.98 Kgs. y el tratamiento I (testigo) solo alcanzó un peso de 313.32 Kgs..

Thomas y Armitage (29), en un estudio con Zearalono1 implantado en novillos, encontraron que para la dosis de 36 mgs. y dosis de 72 mgs., la eficiencia alimenticia se mejoraba en un 6% . Si se volvía a reimplantar se mejoraba en un 4%.

Sharpy Dyer (26), efectuaron un estudio cuyo objetivo fué determinar la proporción en que se libera el Zearalono1 implantados en pelets, para determinar el camino y el nivel residual del compuesto en varios tejidos en función del tiempo. Tomaron muestras de heces, orina y plasma a intervalos de 48 horas de 5 novillos implantados con 72 mgs. de Zearalono1 irradiado con tritio (186 uCi) y encontraron que el 10% aproximadamente del compuesto se elimina a través de la orina, el 45% en las heces, el 10% quedó como residuo en los pelets, y no se encontraron residuos en los 12 tejidos estudiados. El hígado aparentemente remueve el compuesto de la sangre a través de la bilis es expulsado al intestino. Observaron que los pelets, eran encapsulados por tejido no vascular, reduciendo así la tasa de liberación de Zearalono1.

Las ventajas de Zearalono1 según Brown (4) son:

- I.- Produce aumento en el ganado hasta de un 18.2 % sobre animales no implantados y mejora la conversión alimenticia.
- II.- El empleo de la lectina del ácido resorcílico no produce efectos colaterales estrogénicos, es un elemento anabólico y tiene una baja actividad estrogénica.
- III.- Permite la venta del ganado 20 días antes.

IV.- No rebaja la calidad de las canales.

V.- No se encuentran residuos detectables 65 días después de la implantación con 35 mg. de RAL.

El Zearalono1 es menos tóxico que la mayoría de las drogas comunmente usadas. Esta baja toxicidad es presentada en este esquema o encuesta:

---

DROGA	ESPECIE	VIA	DOSIS LETAL
Aspirina	rata	oral	1.75 grs./Kg.
DES	ratón	oral	1.6 grs./Kg.
Zearalono1	rata	oral	> 40 grs./Kg

---

#### 2.4 PROGESTERONA Y BENZOATO DE ESTRADIOL

Corner y Allen (33) describieron la existencia de una segunda hormona ovárica que no fué identificada hasta 1934 gracias a los trabajos de Butenand y Westphal. A esta hormona, protectora del embarazo se le dió el nombre de progesterona,

Los animales (toros y novillos) tratados con estrógenos, reportaron mediante su implantación, un aumento de músculos y proteínas reduciéndose la grasa en los novillos y aumentando en los toros.

Bradley , utilizó la hormona estrogénica Synovex (Progesterona y Benzoato de Estradiol), y DES ( Dietilestilbestrol) ,asegura que las ganancias de peso fueron económicamente buenas, superando el Synovex al DES.

Minutos después de la implantación, las hormonas comienzan a ejercer su efecto; son absorbidas por el torrente sanguíneo y transportadas a todas las células del organismo donde producen sus efectos. Se afirma que la carne de los animales implantados mejora en calidad, con la disminución de la grasa aumenta el buen sabor y hay además un aumento de 2 a 5% de carne comestible. Tiene también la ventaja, que al ser carne refrigerada, la pérdida de peso por este concepto es menor en un 3% explicándose que es debido a la menor expulsión de la humedad por el mayor crecimiento de las células cubriendo los espacios de agua.

El efecto de implantación de hormonas tiene un rango de duración de 65 días cuando el período de crecimiento y engorda de los animales se prolonga, es recomendable la implantación para seguir obteniendo incrementos.

Los implantes aplicados a bovinos de diferentes edades son determinantes en el aumento de peso.

Es de verdadera importancia una alimentación balanceada para que los implantes tenga un resultado satisfactorio.

Benzoato de Estradiol .- Fue obtenido en 1933 por Schweg y Hildebrand reduciendo el grupo cetónico de la estrona en alcohol secundario fué extraído del ovario de cerda por Doisy en 1935 debido a su origen y a su elevado poder estrogénico, el Estradiol es considerado como la verdadera foliculina ovárica, y su producto de oxidación, la estrona, no puede tener otra significación -- que la de una forma química de eliminación.

El Estradiol o hidrato de foliculina se caracteriza por la presencia de tres funciones OH en los carbonos 3, 16, y 17 su actividad estrogénica es inferior a la estrona.

El ovario segrega un número de hormonas, la primera de las cuales parece ser el Estradiol. Esta se encuentra y fué aislada por primera vez en el folículo de Graff. Es un esteroide de estructura básica similar a las hormonas de la corteza adrenal , - además se encuentra también ciertas modificaciones de esta hormona en el organismo.

Dos de estas, la estrona y el estradiol se segregan posiblemente en el folículo de Degraff y se encuentran en la orina - cuando su concentración sanguínea es alta .

Todas estas hormonas tienen propiedades fisiológicas similares y se les denomina estrógenos , inyectados al organismo producen los síntomas psíquicos del celo o receptividad sexual.

Las reacciones son claramente los del proestro y estro períodos en los que crean folículos y segregan estas hormonas. Toda



vía no existe completo acuerdo sobre el lugar de producción usualmente se han considerado las células de la granulosa como el punto de origen .

[El estradiol produce un brote de crecimiento inicial de la mama de los animales castrados y en los machos. (34)

CLENTON y otros efectuaron un estudio con 40 cerberos, a los cuales se les implantaron tres tipos de hormonas para evaluar las diferencias de aumentos de peso adicional, provocadas por dichos tratamientos. Los niveles usados fueron 10 mg de Estilbestrol implantado; la otra hormona fue de 10 mg de un derivado de Estilbestrol ( 8.3 al Dietilestilbestrol) por vía oral y por una aplicación de progesterona que contiene 200 mg., Benzoato de Estradiol. Los resultados obtenidos indican que las ganancias de peso obtenidas fueron muy similares entre los tratamientos y la eficacia casi igual en las tres hormonas. ( 35 )

KNOX 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 incremento en los aumentos de peso de 19% más que los animales 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 tratados. ( 36 )

## 2.5 EFFECTO DE LOS IMPLANTES EN LA ENGORDA DE BOVINOS.

Investigaciones hechas han indicado que las hormonas implantadas a bovinos han dado buenos resultados para una mayor ganancia de peso, es económicamente de gran provecho , puesto que reduce el período de tiempo en la engorda.

Bogart (12) dice que la implantación favorece en estabulación mejor que en pastoreo, en la implantación de los to--ros enteros , éstos aumentan más que los castrados y éstos sobre los becerros; y se encontró un aumento en la acumulación de grasa en los riñones.

Como efectos más sobresalientes por el uso de implantes en la engorda de bovinos se pueden señalar: la separación de la carne magra y grasa y la retención de humedad en los tejidos musculares. Por otra parte se han observado también efectos adversos en el animal, tales como la elevación de la in--serción de la cola , engrosamiento de los huesos y en las ---hembras prolapsos en el recto y en vagina, éstos últimos solo con la utilización de algunos de los productos antes mencionados, los cuales es frecuente cuando la dosis es alta (5,10, -23 y 26) .

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se efectuó en el Rancho " La Piedra" propiedad del señor Cayetano Chapa Tijerina, ubicado en el Municipio de China, N.L. .

La duración del mismo fué de 89 días, iniciándose el 24 de febrero de 1977 y finalizandose el 24 de mayo del propio -- año.

### MATERIALES

- 1.- 15 toros y 15 novillos tipo comercial de una edad -- aproximada de 2 años con un peso promedio de 300 kgs.
- 2.- Corrales de manejo .
- 3.- Báscula con capacidad para una tonelada.
- 4.- Prensa para ganado.
- 5.- Implanta de RAL
- 6.- Implante de Progesterona
- 7.- Pistola para implantar.
- 8.- Jeringas para implantar.
- 9.- Aretes.
- 10.- Pastas de zacate Buffel
- 11.- Vacunas.

## MÉTODOS

El método estadístico utilizado fué de bloques al azar sorteando de acuerdo al peso, quedando tres tratamientos con diez repeticiones.

Otro paso fué reunir 30 animales cruzados ( Cebú x --- criolla) , se les traspasó al corral de manejo para aretar-- los y pesarlos.

Estos animales recibieron vacunación contra (Septicemia Hemorrágica, Edema Maligno y Carbón Sintomático) , agrupandose.

Los tratamientos consistieron en implantaciones de Ral- y progesterona y los grupos quedaron de la siguiente manera:

I.- TESTIGO - toros 5 y novillos 5 .

II.-IMPLANTA DE RAL - toros 5 y novillos 5.

III.- IMPLANTE DE PROGESTERONA - toros 5 , novillos 5.

TABLA 1 - Número de tratamientos, productos utilizados, - dosis y número de animales usados en el experimento.

TRATAMIENTO	HORMONA	DOSIS (MG.)	No. ANIMALES	
			Nov.	toros
I	Sin implante (testigo)	0	5	5
II	Zearalono1	36	5	5
III	Progesterona	200	5	5



La implantación se hizo en la base de la oreja del animal de RAL como 'Progesterona',

Los animales permanecieron en una pasta de zacate Buffel durante todo el experimento.

Para evaluar el efecto de los implantes en toros y novillos, se tomaron las siguientes medidas: peso inicial, peso intermedio, (40 días) y peso final(89 días).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS.

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

En la Tabla No. 2 se muestra el peso inicial, el peso intermedio tomado a los 40 días y el peso final a los 89 días de haberse iniciado el experimento, así como los promedios de cada uno de los tratamientos en sus respectivas pesadas.

Esta misma Tabla nos indica el desarrollo de la prueba en cuando a los aumentos de peso de novillos y toros, obtenidos -- por cada uno de los animales, se observa que el tratamiento II y el III fueron superiores en kilogramos al tratamiento I, sin embargo, estadísticamente estos resultados nos son significativos.

Los datos presentados en la Tabla ya mencionada ( No. 2) concuerdan con Perry(23), el cual nos indica que en sus trabajos realizados los implantes posiblemente se agotan y su efecto disminuye al ir aumentando el experimento. En este caso los resultados fueron mayores a favor del implante en el último período.

Tabla 2 .- Pesos inicial, peso a los 40 y 89 días expresado en kilogramos para los tres tratamientos en toros y novillos implantados en pastoreo en 1977.

Trata mientos	peso inicial	peso a los 40 días	peso final 89 días.
<b>TOROS</b>			
I	410	464	432
	350	400	402
	353	382	422
	302	344	363
	290	370	401
	<u>X= 341</u>	<u>X= 392</u>	<u>X=404</u>
II	402	478	478
	386	421	430
	338	408	407
	316	372	400
	231	339	341
	<u>X= 335</u>	<u>X= 403.6</u>	<u>X= 411.2</u>
III	381	447	463
	383	412	426
	324	394	400
	320	376	385
	292	350	365
	<u>X= 340</u>	<u>X= 395.8</u>	<u>X= 407.8</u>
<b>NOVILLOS</b>			
I	373	425	432
	373	437	444
	382	390	408
	338	382	403
	294	335	350
	<u>X= 352</u>	<u>X= 393.8</u>	<u>X= 407.4</u>
II	390	458	459
	350	391	410
	318	367	371
	286	342	352
	402	446	472
	<u>X= 349.2</u>	<u>X= 400.8</u>	<u>X= 412.8</u>
III	411	460	468
	383	440	449
	365	408	422
	323	377	386
	257	326	327
	<u>X= 347.8</u>	<u>X= 402.2</u>	<u>X= 410.4</u>

Se realizaron análisis de varianza para evaluar la diferencia entre toros y novillos, no encontrándose diferencia estadísticamente, por lo tanto no se anotan. Pasando a agrupar los por tratamiento RAL Progesterona y testigo, sin considerar fuese toro o novillo.

Para comparar los tratamientos en la primera fase del experimento, se obtuvieron aumentos de peso a los 40 días después de haber aplicado los tratamientos a los animales. Dichos aumentos de peso se observan en la Tbla 3.

Tabla 3.- Aumentos de peso a los 40 días del experimento en toros novillos implantados en pastoreo 1977.

Bloques	Tratamientos		
	Testigo	RAL	PROGESTERONA
I	54	65	39
II	50	35	66
III	29	70	70
IV	42	56	56
V	80	108	58
VI	8	44	49
VII	52	68	57
VIII	64	41	43
IX	44	49	54
X	41	56	69
	$\bar{X} = 46.4$	$\bar{X} = 59.2$	$\bar{X} = 56.1$

Para probar la hipótesis de igualdad de efecto de tratamientos, considerando los aumentos de peso a los 40 días, se-

hizo un analisis de varianza con los datos correspondientes, - el cual se observa en la Tabla 4.

TABLA 4.- Analisis de varianza para los aumentos de peso a los 40 días en toro y novillos implantados en pastoreo 1977.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F teórica	
					0.05	0.01
Tratam.	2	891.8	445.9	1.849	3.55	8.01
Bloques	9	3896.0333	432.89	1.1958	2.46	3.60
Error	18	4338.86667	241.048			
Total	29	9126.7				

Como se observa en la Tabla de análisis de varianza, la - hipótesis de igualdad de efectos tratamientos es aceptada, ya - que la F. calculada es menor que la F teórica a ambos niveles - de significancia.

En la Tabla 3 se puede observar las medidas de aumentos - de peso a los 40 días para cada tratamiento, donde se aprecia - que el mayor aumento de peso se presentó en el tratamiento de -- Ra1, sin embargo, no se puede afirmar que sea el mejor, ya que - la tabla de análisis de varianza reporta que no existe diferen- - cia significativa entre los tratamientos

En la tabla 5 se observan los aumentos de peso optimo en-

el transcurso del experimento a los 89 días.

TABLA 5.- Aumentos de peso a los 89 días en toro y novillos implantados en pastoreo 1977.

Bloques	Tratamientos		
	Testigo	RAL	PROGESTERONA
I	22	76	53
II	52	44	82
III	69	69	76
IV	61	84	65
V	111	110	73
VI	56	69	57
VII	59	60	66
VIII	71	53	57
IX	65	66	63
X	56	70	70
	<u>X=62.2</u>	<u>X=70.1</u>	<u>X= 66.2</u>

Para comparar los tratamientos , en cuanto a los aumentos de pesos totales obtenidos en el experimento, se hizo un análisis de varianza con los datos de la Tabla 5 , con el fin de -- probar la hipótesis de que los tratamientos son iguales . En la Tabla 6 se muestra este análisis de varianza.

##



Tabla 6.- Analisis de varianza para los aumentos de peso totales en toros y novillos implantados en pastoreo 1977.

F.V.	G.L.	S.M.	C.M.	F.C.	F teorica	
					0.05	0.01
Tratam.	2	312.07	156.035	0.76338	3.55	6.01
Bloques	9	4318.87	479.87	2.3477	2.46	3.60
Error	18	3679.2	204.40			
Total	29	8310.14	840.305			

En esta Tabla se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, además se vé que la F calculada es menor que 1, lo cual significa que existe una fuente de variación aleatoria en las observaciones.

Esta variabilidad aleatoria se debe a una serie de factores que no están consideradas en el modelo, siendo ésta la causa del resultado antes discutido de la Tabla de Analisis de Varianza.

Para explicar la variabilidad aleatoria mediante los pesos iniciales y demás probar si hay diferencia entre los toros y los novillos se analizó el experimento bajo un diseño en bloques al azar con arreglo en parcelas divididas corregido por covarianza considerando como unidad experimental mayor el efecto-

de castrado y como subunidad los tratamientos de implante, la covariable considerada son los pesos iniciales.

En este análisis se encontró que no hubo diferencia entre toro y novillos , ni entre los tratamientos de implante, por otra parte, se encontró que al incluir los pesos iniciales como covariable, no disminuyó la variabilidad aleatoria.

TABLA 7.- Muestra el peso inicial , a los 40 y 89 días- éste último como peso final, ganancia total y diaria en kilogramos en toros y novillos implantados en pastoreo 1977.

Pesos y Ganancias	T I.	T II	T III
Pesos inicial	346.5	341.9	343.9
Peso a los 40 días	392.9	402.2	399.0
Peso a los 89 días	405.7	414.0	401.9
Ganancia total	59.2	72.1	58.0
Ganancia diaria	0.665	0.810	0.651

Esta tabla nos indica que los dos períodos que duró el experimento, el tratamiento II tuvo mayores pesos que el Tratamiento I y III; por consecuencia la ganancia total fué mayor para los animales implantados ( RAL) en 12.9 kgs. con res

pecto al tratamiento I y 14.1 Kgs. con respecto al tratamiento III y la ganancia diaria en 0.145 Kg. y 0.159 Kg. respectivamente.

## CONSIDERACIONES ECONOMICAS

El estudio económico se realizó de acuerdo a las diferencias existentes entre los pesos iniciales y finales, tomando como base un precio de \$11.50 el Kg. de carne en pie, considerando también el costo del implante .

En la Tabla 8 se puede observar el promedio de los pesos iniciales y finales en toros y novillos, así como los aumentos totales y diarios para los animales implantados y testigos, -- también se muestra su análisis económico respectivo.

Considerando el aumento total por cabeza, así como el -- costo de la implantación, tenemos que los animales (toros y novillos) implantados obtuvieron una utilidad extra de \$121.8 , -- \$64.3 (RAL) y \$35.2 , \$62.8 (Progesterona) respectivamente sobre los testigos.

En este experimento no se incluyeron los costos de las -- vacunas, desparasitador externo , ya que fué una práctica realizada en general para los tres tratamientos.

La aplicación de los implantes en novillos y toros en -- pastoreo constituyó una inversión redituable económicamente, -- puesto que las ganancias fueron satisfactorias no causando trastornos de ninguna especie.

Esto reafirma lo que nos dice Perry (23 ) ya que las hormonas sintéticas causaron una mayor ganancia en peso y economía.

El ganadero puede aprovechar esta ganancia extra con --  
una mínima inversión sin alterar su manejo usual en el ganado.

TABLA 8.- Muestra la concentración de datos obtenidos - en este experimento - toros y novillos implantados en pastoreo 1977.

	TRATAMIENTOS		
	I	II	III
No. animales (T* y N*)	10	10	10
No. días de prueba (T y N)	89	89	89
Peso inicial promedio (Kg) (T)	341	335	340
Peso inicial promedio (Kg) (N)	352	349.2	347.8
Peso final promedio (Kg) (T)	404	411.2	407.8
Peso final promedio (kg) (N)	407.4	412.8	410.4
Aumento total por cabeza por día (T) Kg.	63	76.2	67.8
Aumento total por cabeza por día (N) Kg.	55.4	63.6	62.6
Aumento por cabeza por día (T) Kg.	0.707	0.856	0.761
Aumento por cabeza por día (N) Kg.	0.622	0.714	0.703
Costo del implante por cabeza M.N. (T y N)	0.	30.00	20.00
Costo en pie de carne M.N. (T y N)	11.50	11.50	11.50
Ganancia bruta M.N. (T)	724.50	846.30	759.70
Ganancia bruta M.N. (N)	637.10	701.40	699.90
Ganancia sobre el testigo M.N. (T)	0	121.80	35.20
Ganancia sobre el testigo M.N. (N)	0	64.30	62.80



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- En los análisis de varianza realizados entre tratamientos, estadísticamente no se encontró diferencia significativa.
- 2.- La implantación de RAL y Progesterona en novillos y toros en pastoreo incrementó la ganancia en kilos de carne .
- 3.- En el primer período del experimento, el efecto de los implantes alcanzó su más alto rendimiento.
- 4.- El incremento en kilogramos de los tratamientos II y III fueron superiores al I (testigo) en 13.2 y 4.8 ( toros );- 8.2 y 7.2 ( novillos ) respectivamente.
- 5.- Los implantes utilizados no provocaron trastornos fisiológicos en los animales.
- 6.- El uso de éstos productos ( ya mencionados) aumenta el índice de transformación de pasto a carne.
- 7.- Para próximos estudios similares, se recomienda elegir un hato lo más homogéneo posible, donde no haya diferentes razas y las edades fluctuen en un rango pequeño. Y en general que todos los animales hayan estado sometidos al mismo manejo desde el nacimiento.
- 8.- La implantación de RAL a novillos y toros, de acuerdo con los trabajos efectuados , se recomienda una dosis de 36 Mg.

## RESUMEN

El presente experimento se desarrolló en el Rancho "La Piedra" ubicado en el Municipio de China, Nuevo León, propiedad del señor Cayetano Chapa Tijerina, teniendo una duración de 89 días , iniciándose el 24 de febrero de 1977 y concluyendo el 24 de mayo del mismo año.

El objetivo de este trabajo fué observar la efectividad de la implantación de 36 mg de RAL y 200 mg de Progesterona -- aplicado a novillos y toros en pastoreo.

A fin de cumplir con lo anteriormente descrito, se emplearon 15 toros y 15 novillos de tipo comercial con un peso aproximado de 300 Kgs. y una edad promedio de 2 años.

Los novillos y toros fueron identificados por medio de aretes visibles , se pesaron individualmente, se vacunaron contra la fiebre carbonosa, septicemia hemorrágica y edema maligno, se bañaron contra la garrapata y a los novillos que fueron asignados para el tratamiento (RAL) se les aplicaron 36 mgs. - y a los de tratamiento (Progesterona ) 200 mg. en la base de la oreja, esto también en los toros; una vez realizado todo este trabajo los animales pasaron a una paste de zacate Buffel.

El método estadístico fué el de bloques al azar llevando se a cabo un sorteo con respecto al peso. El experimento se -- realizó con tres tratamientos y con diez repeticiones, por lo-

cual en estos análisis de varianza no hubo diferencia significativa entre los tratamientos.

Para comprobar la variabilidad aleatoria entre toros y novillos se analizó el experimento bajo un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas corregido por covarianza, dandonos como resultado que no existe ninguna diferencia significativa entre toros y novillos.

A continuación, se describe el efecto observado de los implantes en toros y novillos:hubo una variabilidad ya que el implante de RAL en toros fué superior en 5 kg sobre los novillos, en cambio el implante de Testosterona en novillos fué superior en 2.4 kg con respecto a los toros (Tabla 8).

El mayor efecto de la implantación fué para el tratamiento II (RAL) tanto para novillos como para toros.

Con respecto a la ganancia total en kilogramos de los toros y novillos implantados sobre el tratamiento I (testigo) -- fué superior en los animales del tratamiento II (RAL) implantados con 36 mg y en segundo término, los del tratamiento III -- (Progesterona) implantados con 200 mg. .

Se observó que los animales implantados incrementaron -- económicamente la ganancia de peso, donde no se observaron trastornos fisiológicos en los animales implantados.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANONIMO,-1968, South Dakote Farm and Home Research, 81 -  
at. Anual Report p.16 .
- 2.- BOGART, R 1952. Crianza y mejora del ganado Ed. Herrero-  
Cap. 27 pp. 379-381.
- 3.- BROWN, R.G. 1972. Pharmacology of Zeranol. World Bulatr  
ics Congress. London, ENgland, pp.1-5 .
- 4.- BROWN, R.G. 1973. Un agente anabólico para ganado. Bolet  
ín de información CONSOLMEX, México.
- 5.- CARRERA, M.C. y SOIKES, C.R. 1958. Efecto de implantación  
de Estilbestrol sobre ceba de bovinos en pasto -  
para (PANICUM PURPURASENS). Turrialba (Costa Ri-  
ca) 8 (13): 96-103 .
- 6.- COLE, H.H. and CUPPS, P.T. 1969. Reproduction in domestic  
animals. Sec. Ed. Academic Press. N.Y.and London  
p.p. 92-98 .
- 7.- DE ALBA, J. y MALTOS, J. 1963. Valor de hormonas estrogén-  
icas y Progesterona en ceba de novillos. Turria  
ALBA (Costa Rica) 13 (1) : 28-30 .
- 8.- DERIVAUX, J. 1961, Fisiopatología de la reproducción e in  
seminación de los animales domésticos. Traductor  
J. Gómez Piquer. Ed. Acriba Zaragoza España pp.-  
45-46 .

- 9.- DINUSSON, W.E. 1967. Hold you feed or implan Stilbestrol. Feed Lot. 9 (1) : 15-17 .
- 10.- DUKES, H.H. 1955. The Physiology of domestic animals Seventh Ed. Comstock. Publishing Associates Ithaca, N.Y. pp. 875-952.
- 11.- ENCICLOPEDIA BARSAS DE CONSULTA FACIL. 1970. México, Ed. - William Benton Vol. VII , pp. 229-300 .
- 12.- ENGLAND, D.C. and TAYLOR , N.O. 1959 Effect of implanted - Testosterone on growth rate of weaner steers with and without previus Stilbestrol implantation. Journal of Animal Sci. 18 (3) : 1169.
- 13.- GARCIA HINOJOSA , G. 1973. Influencia de la aplicación de vitaminas y un desparasitador a novillos, implantados en pastoreo en China, N.L. Tesis Fac. de -- Agronomía U.A.N.L. .
- 14.- GARRET, W.N. J.I.L. MAYER and G. LOFGREEN. 1959. The comparative energy Requeriments of Sheep and Castlefor Maintenance and Gain. J. An. Sci. Vol.18,p. - 528 .
- 15.- GARZA GARCIA J.V.A. 1973. Efecto de la aplicación de la - Lectona del Acido Resarcílico (RAL) a novillos en pastoreo en China, N.L. Tesis Fac. de Agronomía . U.A.N.L. .

- 16.- GOODMAN, L. and GILMAN, A. 1970. The Pharmacological, -  
Basis of Therapeutics. The Millian Company Four  
th, Ed. E.U.A. pp. 86, 101, 110, 119.
- 17.- HALL, P.F. 1959. The functions of the endocrine gland -  
1 th. Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia pp. 86-101,-  
110-119.
- 18.- HAMMOND, J. 1959. Avances en Fisiología Zootecnia. Ed.-  
Acribia, Zaragoza España. Vol. II pp.880,887,-  
891,895.
- 19.- NATIONAL RESEARCH COUNCK. 1963. Nutrient Requeriment of  
domestics animals. Commitee of Animal Nutrition.  
IV Nutrient requeriments of beef casttle. Revi  
sed Ed. Washington D.C. Publication No.1137 p.-  
30.
- 20.- NELSON, M.L. y J.W. KELLY. 1972. Raigro Implants effect  
on young Holstein steers. Resumen en inglés del  
Jour. of Anim. Sci. 35: 1132.
- 21.- O'MARY, C.L. 1956 . Effects of low level implantation -  
os Stilbestrol in steers, on pasture. Jour. of-  
anim. Sci. 15 (1): 48-51 .
- 22.- ORDOÑEZ MORALES R.M. 1973. Efectos de 3 diferentes tipos  
de implantes en becerras de tipo comercial en -  
engorda en corrales . Tesis Fac. de Agronomía -  
U.A.N.L. .



- 23.- PERRY, T.W. 1970. Purdue University Lafayette, Indiana, J. Animal Sci. Vol: 31 (4) pp.789-793.
- 24.- PROBERT, C.L. 1966. Quality factors of the longissimus-dorsi young bulls and steers. J. Anim. Sci. 25-(2): 504.
- 25.- SANCHEZ CASTILLO L.A. 1974. Efectos de la implantación de una hormona natural y una sintética en la engorda intensiva de vaquillas Herford. Tesis Fac. de Agronomía .U.A.N.L.
- 26.- SHARP, G.D. e I.A. DYER. 1972. Zearalonal metabolism in steers. J. of Anim. Sci. 13 (1):176-179.
- 27.- SHULTZ, T.A. et al. 1971. Pulpa cítrica y urea para engorda de novillos implantados con Acido Resorcílico A.L.P.A. Mem.
- 28.- STOB M. et al. 1954. Estrogenic activity of the meat of-cattle sheep and poultry following treatment - with synthetic estrogens and progesterone. J. - of Anim. Sci. 13(1) : 138-151.
- 29.- THOMAS, O.O. y J. ARMITAGE. 1970. Zearalonal of growing-fattening steers. Resúmen en inglés del Jour. of anim. Sci. 30: 1039.
- 30.- URRY, M. et al. 1966. The structure of Zearalonal tetra-hedorn Letters, 27:3109.

- 31.- VERAL, R.S. 1952. Fisiología de la Lactonancia, Ed. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas CEI- pp 61-71,80-82 .
- 32.- VILLARREAL ACEVEDO L.A. 1974. Prueba de 2 implantes Diethylstilbestrol y Zearalonol en ganado de tipo comercial en agostadero. Tesis. Fac. de Agronomía - U.A.N.L. .

