

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE LA IMPLANTACION CON UNA
HORMONA NATURAL
COMPARADO CON EL EFECTO DE UN ANABOLIZANTE
INYECTABLE EN VAQUILLAS CRUZADAS CON CEBU

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

ADALBERTO GERARDO MARTINEZ ZAMBRANO

MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1975

F

SF20

M37

C.1



1080062172

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE LA IMPLANTACION CON UNA HORMONA NATURAL
COMPARADO CON EL EFECTO DE UN ANABOLIZANTE INYECTABLE
EN VAQUILLAS CRUZADAS CON CEBU

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA
ADALBERTO GERARDO MARTINEZ ZAMBRANO

MONTERREY, N.L.

SEPTIEMBRE DE 1975

2752 *[Signature]*

T
SF 201
M37

040.636
FA6
1975
c-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

SR. LIC. ADALBERTO MARTINEZ CARDENAS

SRA. LAURA ZAMBRANO DE MARTINEZ

Con profundo cariño y en agradecimiento
al apoyo que me brindaron para la reali
zación de mis estudios.

A MIS HERMANOS:

ING. AGR. CARLOS VELA Y

BIOL. SUSANA LAURA

ARMANDO OCTAVIO

CECILIA IRENE

A MIS ABUELOS MATERNOS:

SR. OCTAVIO E. ZAMBRANO

SRA. MA. CONSUELO ALVAREZ DE ZAMBRANO

A MIS ABUELOS PATERNOS:

SR. SALVADOR MARTINEZ (Q.E.P.D.)

SRA. DORA CARDENAS VDA. DE MARTINEZ

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

A MIS MAESTROS:

En especial al DR. JAVIER COLIN NEGRETE
por su amistad y atinada colaboración
en el desarrollo de este trabajo.

Al SR. ROGELIO CHAPA CH. y al
personal del Rancho "SK", por
las facilidades que me brindaron
en la realización de este
trabajo.

A mi novia:

MARTHA MARGARITA ROJAS GARZA

Con infinito cariño y agradecimiento por el estímulo y el apoyo moral que me ha sabido brindar; para la culminación de mi carrera, la cual será - la base para nuestro futuro, así como su colaboración en la elaboración de este trabajo.

I N D I C E

| | PAGINA |
|---|--------|
| 1. INTRODUCCION..... | 1 |
| 2. LITERATURA REVISADA..... | 3 |
| 2.1. Organos Endocrinos..... | 3 |
| 2.2. Pituitaria..... | 4 |
| 2.3. Tiroides..... | 6 |
| 2.4. Hormonas..... | 6 |
| 2.5. Fisiología de las Hormonas..... | 7 |
| 2.6. Testosterona..... | 8 |
| 2.7. Agentes Anabólicos, Androgénicos y Anti androgénicos..... | 10 |
| 2.8. Metabolismo..... | 11 |
| 2.9. DIANABOL..... | 14 |
| 3. MATERIALES Y METODOS..... | 18 |
| 3.1. Localización del Estudio..... | 18 |
| 3.2. Materiales..... | 18 |
| 3.3. Manejo de los animales..... | 18 |
| 3.4. Alimentación del ganado..... | 19 |
| 3.5. Tratamientos..... | 22 |
| 3.6. Variables..... | 24 |
| 3.7. Diseño Experimental..... | 24 |

PAGINA

| | | |
|------|-------------------------------------|----|
| 4. | RESULTADOS Y DISCUSION..... | 25 |
| 4.1. | Efecto de los Tratamientos..... | 25 |
| 4.2. | Consideraciones Económicas..... | 32 |
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 35 |
| 6. | RESUMEN..... | 36 |
| 7. | BIBLIOGRAFIA..... | 39 |

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

| TABLA No. | | PAGINA |
|------------|---|--------|
| 1 | Ingredientes usados en la ración (F1).. | 20 |
| 2 | Ingredientes usados, así como las cantidades de la ración (F3), expresados en kg..... | 21 |
| 3 | Productos usados, dosis empleadas, número de aplicaciones, tratamientos, número de animales y frecuencia de aplicaciones..... | 23 |
| 4 | Peso inicial, peso a los 28 días, peso a los 56 días, peso final a los 85 días, y promedios para cada uno de los tratamientos y sus repeticiones..... | 26 |
| 5 | Ganancia de peso de los tratamientos en que se trabajó..... | 28 |
| 6 | Aumentos de peso entre períodos experimentales y tratamientos..... | 29 |
| 7 | Tratamientos, ganancia individual durante el experimento en kgs., costo de los productos usados, ganancia económica neta, y la ganancia sobre el lote testigo | 33 |
| FIGURA No. | | |
| 1 | Efectos de agentes androgénicos, en el peso de la glándula ventral de la próstata y del músculo elevador del ano.... | 13 |
| 2 | Ganancia de peso de los tratamientos durante el experimento..... | 31 |

1. INTRODUCCION

El constante aumento de la población en el mundo y en particular de México, va acompañado con una escasez de alimentación la cual se va incrementando a medida que transcurren los años.

En un estudio hecho por el Banco de México en 1968, - sobre la producción agropecuaria, nos damos cuenta que el consumo de proteínas de origen animal, en la dieta del mexicano es muy baja, ya que de carne de bovino el promedio anual por persona fué de 9.4 kg., y se espera que en 1975, el consumo disminuirá a 5.6 kg. por persona. En este mismo estudio, se sacó que en el año de 1970, hubo un déficit de 28 mil toneladas de carne para 1975, este déficit aumentará a 95 mil toneladas para la demanda interna. Es por - esto que debemos preocuparnos y tratar de resolver este - problema.

Hasta 1950, aproximadamente, la selección de los animales, el control de las enfermedades y el mejoramiento de las raciones alimenticias, fueron las únicas formas de mejorar la eficiencia en la producción de carne. En los últimos años, se ha visto la importancia del uso de los estimulantes del crecimiento, suministrados en forma oral o implantados, para mejorar la tasa de aumentos de peso y la -

Eficiencia de Conversión Alimenticia.

Los primeros compuestos, con posibles efectos anabólicos empleados, fueron las hormonas; tales como el dietilestilbestrol, hexoestrol y otros, cuyos efectos son entre - otros los siguientes:

- a) Estimular el crecimiento y la engorda del ganado.
- b) Se obtienen mejores pesos al destete.
- c) El marmoleo de la carne se ve favorecido.
- d) Se estimula la retención de nitrógeno formándose - más músculo, mejorando la Eficiencia de Conversión Alimenticia.

Los objetivos de este estudio son:

- 1.- Comparar el efecto de un producto anabólico, nuevo en el país, en la engorda, en cuanto a ganancia de peso (DIANABOL).
- 2.- Alcanzar una mayor producción de carne al más bajo costo posible.

2. LITERATURA REVISADA

2.1. Organos Endocrinos

Los órganos endocrinos son aquellas estructuras cuyos productos metabólicos específicos se vierten directamente, y posiblemente indirectamente, por intermedio de la linfa a la sangre, por la que se transportan a su punto de actuación. Estos órganos se citan a menudo como glándulas endocrinas y a veces como glándulas sin conducto y se ha utilizado hace tiempo el término de secreción interna para designar el proceso por el que se vierten los productos específicos de los órganos en cuestión. Estos productos específicos se citan también como reguladores o mensajeros químicos, ya que viajan por la corriente sanguínea. Este método de control o coordinación orgánica, puede contraponerse al método nervioso. La regulación química, es el tipo más lento y aparentemente más primitivo; la regulación nerviosa es el tipo más eficaz y es probablemente una adquisición filogenética más reciente del organismo. Los órganos endocrinos pueden dividirse en dos grupos: los que son únicamente de función endocrina, es decir, tiroides, paratiroides, pituitaria, adrenales, pineal y posiblemente el timo, y los que no solamente producen hormonas, sino también producen otras sustancias o sea el páncreas, testículo, ovario, epitelio gástrico y epitelio intestinal (8).

2.2. Pituitaria

Este órgano, conocido también como hipófisis cerebral, se presenta en toda la serie de los vertebrados. En los animales superiores ocupa la silla turca del hueso esfenoides (8).

Está dividido en tres fracciones; una anterior, una media y una posterior, de los cuales la fracción media, tiene poca importancia en este estudio, por su escaso interés desde el punto de vista de la fisiología de la reproducción (19).

El lóbulo anterior, de la hipófisis secreta, las siguientes hormonas:

- 1.- Andrenocorticotrófica, es esencial para el completo funcionamiento de la corteza adrenal.
- 2.- Tirotrófica, es esencial para el funcionamiento eficaz de la glándula tiroides, por tanto es un importante regulador del metabolismo.
- 3.- La hormona del crecimiento.
- 4.- Las tres hormonas relacionadas, con los procesos reproductores son la hormona folículo estimulante, que provoca el crecimiento de los folículos de Graff; la hormona luteinizante, que provoca la ovulación y el desarrollo del cuerpo lúteo, y la

prolactina que es necesaria para que el último - mantenga su secreción y también es importante para mantener la lactación. En el macho la hormona folículo estimulante es necesaria para la espermatogénesis, y la luteinizante para la secreción de la hormona testicular. La función endocrina del lóbulo posterior de la hipófisis fué descubierta por Schaefer en 1894, si bien hasta 1928 se tenía la idea de que el lóbulo posterior de la hipófi--sis únicamente desencadenaba o elaboraba un fac--tor de acción contráctil sobre las fibras lisas - del útero y vasos sanguíneos (factor oxitócico) o pitocina. En la fecha anteriormente citada, se - estudió experimentalmente la actividad fisiológi--ca del lóbulo posterior de la hipófisis, llegando a descubrir en el mismo la elaboración de tres - hormonas; una de acción oxitócica, otra la con--tracción de la pared vascular, llamada hormona vasopresora o vasopresina, y un tercer factor capaz de oponerse a la función filtrante del riñón y regular la misma, que en consecuencia se denominó - hormona antidiurética o adiocretina.

Actualmente, se admite no unánimemente, la existencia de un factor de pigmentación en el lóbulo posterior de la hipófisis de cierta importancia en -

la pigmentación del hombre y los batracios, así - como de otro factor del mismo efecto, en los pe-- ces, responsable del pigmento rojo de los mismos (8, 19).

2.3. Tiroides

La tiroides que se encuentra en todo el phylum de los vertebrados, muestra un desarrollo y origen uniforme en todas las especies. En los mamíferos consta de dos lóbulos, uno a cada lado de la tráquea, cerca de su unión con la laringe (8).

La función esencial de la tiroides, es la de mante-- ner mediante su hormona tiroxina, el ritmo metabólico normal y suministrar mediante variaciones en la eliminación - de tiroxina, el medio de alterar el ritmo metabólico para satisfacer las necesidades cambiantes del organismo. Además la tiroxina es fundamentalmente necesaria en la producción láctea (8).

2.4. Hormonas

Un regulador químico producido por un ógrano endocri-- no se ha designado hace tiempo como una hormona, término - que significa literalmente yo excito. La palabra hormona se adopta en la creencia de que todos los reguladores quí-- micos excitaban la función de otros órganos. Realmente, -

ahora se sabe que algunos reguladores químicos inhiben la función, y se utiliza el término hormona para designar tanto a los principios excitadores como a los inhibidores (8).

No se conoce enteramente el modo en que ejercen su acción, pero sí en cambio muchos de sus efectos, se sabe que presentan la particularidad de poder actuar de manera continua, ocasionando modificaciones lentas y progresivas en el organismo, estas hormonas generalmente poseen gran actividad y basta una pequeña cantidad para conseguir un efecto inmediato e intenso (7, 11, 13, 26).

2.5. Fisiología de las Hormonas

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 las especies. Este investigador (5) asegura que la progesterona es la hormona esencial de la gestación, nos dice que en ella se garantiza la supervivencia del huevo libre, al mismo tiempo que constituye el lecho uterino, y también hace utilizable para el huevo, el glutati6n uterino (7).

En los machos la testosterona es producida o secretada, por el testículo y es la más importante. Al grupo de hormonas masculinas se les da el nombre de andrógenos, y

estos se les puede definir 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 (4, 10, 16, 21).

Según Dukes (8), esta hormona inyectada intramuscularmente a hembras y machos, provoca una depresión en la acción de la pituitaria, y en las gónadas.

Debido a que los estrógenos son vasodilatadores y producen un cierto grado de retención de agua por los tejidos, se han utilizado con magníficos resultados en la engorda de novillos. También éstas pueden influir en el crecimiento, el tejido óseo y el metabolismo fosfocálcico de los animales (7).

2.6. Testosterona

Origen de la testosterona.- Loewe en 1927 preparó extractos testiculares activos, usando vesícula seminal malia como prueba; este principio testicular fué aislado en una forma cristalina por Laqueur y asociados (1935) y pronto su estructura química fué elucidada y la hormona sintetizada por Ruzika and Wettstein (1935) y esta substancia fué llamada testosterona (12).

La testosterona es 10 veces más activa que la androsterona, en promover el crecimiento de cresta en gallos capones y cerca de 70 veces más potente en su acción en las vesículas seminales de ratas castradas. Con todas las probabilidades testosterona es una verdadera hormona testicular y androsterona es su isómero inerte (12).

Más adelante se dieron a conocer más productos con actividad androgénica; algunos fueron aislados del tejido ovárico y adrenal, también de testículos y numerosos análogos y derivados fueron preparados. El ácido acético ester de testosterona se encontró que era más potente que la testosterona y de efecto de mayor duración; el propionato de testosterona fué encontrado particularmente potente, los esteres cypionato (ciclopentylpropionato) y enanthato (heptanoato) son preparaciones de acción prolongada (12).

El 17 - Methyltestosterona fué el único en retener potencia androgénica, el 17a - ethyl y otros derivados fue ron casi inertes y los 17a - ethinyl fueron androgénicamente débiles pero activos como una progestina (12).

La testosterona es considerada como una hormona androgénica, se utiliza en forma de acetato o de propionato de progesterona, siendo esta última la que presenta mayor actividad (5).

Hammond (14), afirma que la testosterona es un esteroide neutro y es secretada por las células intersticiales (de Leydig), que se encuentra entre los tubos seminíferos del testículo. Su estructura es muy similar a la de la progesterona hasta el punto de que grandes cantidades de una de ellas pueden sustituir, en cierto modo a la otra. Su principal función es desarrollar y mantener los órganos sexuales secundarios masculinos. En consecuencia, es responsable de la secreción de la mayor parte de los constituyentes fluídos del semen, y las producidas por la próstata, vesícula seminales y glándulas de Cowper (bulbouretrales). También actúa sobre el cerebro, despertando el deseo sexual. Tiene también efecto sobre el metabolismo de los prótidos, interviniendo en la formación del tejido muscular.

2.7. Agentes Anabólicos, Androgénicos y Antiandrogénicos

Estos tres tipos de agentes, los consideramos juntos, por el hecho de la similitud que muestran en sus actividades, que están engañosamente asociadas.

No es posible ver todos los usos de los andrógenos en medicina. Los agentes anabólicos, han recibido mayor atención en los últimos años, y unos productos farmacéuticos nuevos son usados en estados convalecentes, estados debilitados, osteoporosis, artritis, anorexia y depresión geriá-

trica. Los agentes antiandrogénicos son muy pocos en número, pero muy potentes en la aplicación, en los tratamientos de desórdenes endocrinos y cáncer.

Los andrógenos causan cambios en los órganos sexuales del macho y también causan efectos anabólicos. Por lo tanto la testosterona, causa un incremento en peso en las vesículas seminales y produce retención de nitrógeno. La mayoría de los compuestos muestran un efecto, así como pueden mostrar el otro: es más, es deseable encontrar los compuestos que muestran un efecto con la ausencia del otro (27).

2.8. Metabolismo

Se define como Metabolismo al conjunto o serie de transformaciones físico, químicas y biológicas, que en los organismos vivos experimentan las sustancias introducidas o las que en ellos se forman (27).

El término de metabolismo basal, se refiere a la producción de calor de un animal en reposo, en un ambiente neutro térmicamente y en estado post-absortivo o de ayuno, cuando la influencia estimulante del alimento haya desaparecido (8).

Los procesos metabólicos comprenden dos fases: anabolismo que es la fase constructora o generadora de proto-

plasma y catabolismo que es la transformación del proto-plasma a un estado físico inferior, y después a material de deshecho (19).

De estas dos fases, la más importante desde el punto de vista de este estudio, es sin duda el anabolismo que a continuación haremos mención. 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 las fases de recuperación consecutivas a una agresión. Los andrógenos, ocupan aquí un lugar preponderante; provocan una retención acrecentada de nitrógeno bajo forma 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. La evaluación de sus efectos sobre el crecimiento presenta, en consecuencia, un cierto número de problemas particulares.

El uso de los andrógenos como agentes exclusivamente anabolizantes, choca de golpe con una dificultad mayor causada por la naturaleza misma de sus efectos electivos sobre la esfera endocrina. Aquí el problema es disociar y caracterizar los efectos tróficos de aquellos esencialmente sexuales (17, 22, 23).

Hershberger y colaboradores en 1953 tratando de hacer tal disociación empleó un método haciendo dos determinaciones: el efecto anabólico lo determinó por medio de la ganancia en peso en el músculo elevador del ano, y el efecto androgénico por medio de la ganancia en peso de la glándula ventral de la próstata. Usó ratas machos de 21 días de edad en grupos de 5 ó más animales; inyectándoles las sustancias en forma subcutánea durante 7 días (12, 27).

Figura No. 1. Efectos de agentes androgénicos en el peso de la glándula ventral de la próstata y del músculo elevador del ano.

| Tratamiento | P E S O S | | | | |
|----------------------|-------------------|----------------|------------------|-----------------------------|----------------|
| | Total dosis mg | Cuerpo (gm) | Próstata (mg) | Elevador del Ano (mg) | Rela-- ción |
| Testigo | 0.000 | 65 | 9.7 | 12.2 | - |
| Testosterona | 0.350 | 62 | 35.3 | 20.4 | 0.32 |
| 19-Nortestosterona | 3.500 | 67 | 21.0 | 26.0 | 1.22 |
| Methylandrostenediol | 0.700 | 67 | 29.5 | 15.4 | 0.16 |

Varios trabajos han originado la posibilidad de tal disociación (9, 15, 1). Los esteroides seleccionados sobre esta base, han permitido en clínica la confirmación de una parte de las hipótesis formuladas por los farmacólogos (18, 25). Sin embargo, pronto se hizo evidente que la diferencia existente entre las dosis propiamente anabolizantes y las que llevan efectos específicos sobre la esfera sexual, era en la mayoría de los casos o demasiado estrecha, o bien que la actividad intrínseca demasiado débil de las sustancias, no permitía obtener efectos de suficiente intensidad (2).

En experimentos hechos por Desaulles, Kanhenbuhl, Schuler y Bein (6), con el fin de hacer tal disociación, estudiaron un gran número de sustancias, el 17a - methyl 17B - hidroxyl-androsta-1, 4 - diona - 3 ona (DIANABOL), comparando sus efectos anabolizantes con los de los andrógenos típicos, el propionato de testosterona y la 17a - methyl-testosterona, así como los de anabolizantes recientemente descritos, 17a - ethyl - 19 - nortestosterona, fenil - propionato de 19 - nor - testosterona, acetato de 4 - chlor - testosterona y también incluyeron la progesterona para facilitar las comparaciones.

2.9. DIANABOL

Se midieron el aumento corporal de ratas, retención -

de nitrógeno, el crecimiento de diferentes órganos de la -
rata (músculo bulvocavernoso, el accionador del ano, vesí-
culas seminales, próstata ventral, glándulas de Cowper, -
glándulas prepuciales, glándulas suprarenales, hipófisis y
los riñones) y la prueba del crecimiento de la cresta del
capón.

Además de los efectos específicos androgénicos se bus-
có precisar los efectos de estas sustancias sobre la esfe-
ra sexual femenina. Se evaluó el grado de transformación
de la mucosa uterina, por medio de exámen microscópico, se-
gún el método de Mc Phail; la regularidad del ritmo del ci-
clo en ratas hembras adultas y finalmente la acción de es-
tas sustancias sobre la producción de gonadotropinas hí-
pofisiarias.

En todos estos experimentos, el DIANABOL (17a - metil
17B hidroxý-androsta - 1,4 diona - 3 - ona) demostró ser -
un anabólico potente. Se muestra particularmente activo -
tanto en la retención de nitrógeno, como sobre el aumento
de peso de las ratas jóvenes o adultas de ambos sexos. Es-
ta depende en parte, de la presencia de una hipófisis fun-
cional. El DIANABOL no provoca en los animales de ambos -
sexos sino ligeros signos de actividad en el aspecto se- -
xual, en contraste notable a la comparación con otros este-
roides. El DIANABOL da pruebas además de acción antihiper-

tensiva en la rata e inhibe el acumulamiento de lípidos en las arterias y el hígado de los conejos, así como en las arterias de los pollos (6).

En medicina humana son usadas varias preparaciones por su efecto anabólico y entre ellas está el 17a methyl--testosterona: methadienona (DIANABOL) y se presenta en tabletas de 2.5 a 5 mg. y la dosis recomendada es de 5 a 10 mg. diarios (12).

Existe escasa información en nuestro país del anabólico experimentado en este trabajo; este compuesto derivado de la testosterona cuya fórmula es (17a - methyl - 17 hidrox--androsta 1,4 diona - 3 - ona), fué usado para tratar 65 caballos de carrera, y la dosis empleada fué de 5 ml. (1 ml. = 25 mg.) de methadienona administrada intramuscularmente a intervalos de 2 a 6 días y la duración del tratamiento fué de 4 semanas, en solo 2 de los caballos tratados se observaron efectos laterales (Edema lateral del tarsus extendiéndose hasta el Fetlock), estos caballos se encontraban en entrenamiento intensivo y el autor sugiere reducir en éstos la dosis a la mitad; no se observaron desórdenes endocrinos en todos los caballos tratados y sólo en 2 caballos no se obtuvo respuesta, uno que sufría carpitis y otro gonítis traumática, en todos los demás se obtuvieron magníficos resultados mejorando notablemente en

sus entrenamientos y en las pistas.

Desde 1935 se sabe que los andrógenos además de sus propiedades sexuales específicos también tienen efecto anabólico claro, y la cantidad para su uso terapéutico estaba limitado severamente por la actividad virilizante indeseada de los andrógenos, por lo mismo, se hicieron muchos esfuerzos para desarrollar una acción disociada y desde 1950 derivados de la testosterona han sido usados con un efecto anabólico predominante y una ligera actividad androgénica (28).

En experimentos hechos por Desaulles, Kiahenbuhl, Suhler y Bein en 1959, usando ratas jóvenes y sexualmente maduras se encontró que el compuesto causa ligeros efectos específicos sexuales en animales de ambos sexos y que puede ser bien absorbido siguiendo la administración oral (6, 28).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del Estudio

Este estudio se llevó a cabo en el rancho "SK" localizado aproximadamente a 7 km. del entronque de las carreteras Nuevo Laredo-Monterrey y Monterrey-Saltillo en el municipio de Escobedo, N.L., es una región semidesértica con clima extremo, con una variación de 3 grados centígrados en invierno, hasta 45 grados centígrados en verano.

3.2. Materiales

- a) 40 becerros tipo comercial
- b) Corral de confinamiento
- c) Comederos y bebederos
- d) Jeringas
- e) Pistola para implantes
- f) Aretes señaladores
- g) Báscula
- h) Prensa
- i) Un anabolizante químico (DIANABOL)
- j) Un producto hormonal (Ganavet)

3.3. Manejo de los Animales

Se utilizaron 40 becerros tipo comercial, 32 hembras y 8 machos predominando la raza cebú con un peso promedio

de 118 kg; éste peso fué muy bajo debido a que los animales seleccionados fueron los más flacos del lote de donde se sacaron; ésto se hizo para probar el efecto del DIANABOL, que es un mejorador de la condición general de los animales, antes de iniciarse el experimento los animales habían sido inyectados con la vacuna triple (septicemia hemorrágica, edema maligno y carbón sintomático), contra la fiebre carbonosa; se les inyectó un desparasitador (ripercol), se les aplicó por inyección vitamina A, D, y E y se les dió un baño garrapaticida.

El experimento se inició el día 4 de junio de 1974 y finalizó el 28 de Agosto o sea 85 días de duración.

3.4. Alimentación del Ganado

Raciones usadas.- 12 días antes de iniciarse el trabajo se les alimentó a base de alfalfa achicalada, después se les cambió la ración proporcionándoles la fórmula número 1, la cual está representada en la tabla número 1.

TABLA No. 1

Ingredientes usados en la ración (F1)

| Ingredientes | Cantidad en kg. |
|--------------|-----------------|
| Sorgo | 34 kg. |
| Melaza | 22 kg. |
| Alfalfa | 38 kg. |
| Harinolina | 4 kg. |
| Suplemento | 2 kg. |

El suplemento está formado de los siguientes ingredientes:

| | |
|------------------|--------|
| Harinolina | 22.5 % |
| Roca Fosfórica | 22.5 % |
| Sal | 22.8 % |
| Urea | 26.0 % |
| Trazas Minerales | .677% |
| Vitamina A | 1.30 % |
| M.G.A. | 1.21 % |

La ración F.1 se les dió por un período de 15 días, del 10. al 15 de Junio.

TABLA No. 2

Ingredientes usados, así como las cantidades de la ración (F3) expresados en kg.

| Ingredientes | Cantidad en kg. |
|--------------|-----------------|
| Sorgo | 59.2 kg. |
| Melaza | 22.0 kg. |
| Buffel | 15.0 kg. |
| Harinolina | 2.3 kg. |
| Suplemento | 1.5 kg. |

El suplemento está formado por:

| | |
|------------------|-------|
| Harinolina | 44 % |
| Roca Fosfórica | 17 % |
| Sal | 18 % |
| Urea | 15 % |
| Trazas Minerales | .5 % |
| Vitamina A | 1 % |
| A. S. 700 | 4.5 % |

El A.S. 700 se dió en esta ración como antibiótico preventivo.

La ración F3 se le dió del 15 de Junio hasta el 28 de Agosto.

3.5. Tratamientos

Se utilizó un anabolizante químico (DIANABOL), (17a - metil 17 hidroxandrosta - 1,4 diona 3 - ona) y una hormona natural (Ganavet), (200 mg. testosterona y 20 mg. de benzoato de estradiol). En la tabla número 3, se pueden observar las dosis, número de aplicaciones, tratamientos, número de animales y frecuencia de las aplicaciones.

TABLA No. 3

Productos usados, dosis empleadas, número de aplicaciones, tratamientos, número de animales y frecuencia de aplicaciones.

| Trat. | Prod. usados | Dosis Empleada | Forma de Aplicación | No. de Aplicaciones | Frecuencia de Aplicaciones | No. de Animales |
|-------|--------------|----------------|---------------------|---------------------|---|-----------------|
| 1 | Testigo | | | | | 10 |
| 2 | Ganavet | | Implante | 1 | 0 | 10 |
| 3 | DIANABOL | 6 ml. | Inyección | 2 | Al inicio y a los 8 días | 10 |
| 4 | DIANABOL | 6 ml. | Inyección | 3 | Al inicio, a los 8 días y a los 35 días | 10 |

1
23
1

3.6. Variables

Las variables, que se utilizaron para evaluar los productos usados en este estudio, fueron peso inicial, peso a los 28 días, a los 56 días, y peso final a los 85 días.

4.7. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 10 repeticiones.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Efectos de los Tratamientos

Los resultados del presente estudio son presentados en tablas y figuras para su mejor interpretación. En la Tabla No. 4 se muestra el peso inicial, peso a los 28 días, a los 56 y el peso final a los 85 días de iniciado el trabajo, así como los promedios de cada uno de los tratamientos en sus respectivas pesadas.

Se hizo el análisis estadístico de acuerdo al diseño de bloques al azar, tomando como variables el peso inicial y final, y se concluyó que hay diferencia significativa entre los tratamientos I y IV a un nivel de significancia de .05 y que el tratamiento IV es igual al II y III al mismo nivel de significancia.

En la Tabla No. 5 se muestran los tratamientos, el peso inicial, peso a los 28 días y 56 días, el peso final a los 85 días, ganancia total en kg., ganancia en gramos y la ganancia neta: en esta tabla se observa que el tratamiento IV (DIANABOL 3 aplicaciones), obtuvo los rendimientos más altos siguiéndole el tratamiento II (Implante Ganavet), en tercer lugar quedó el tratamiento III (DIANABOL 2 aplicaciones), y en último lugar el testigo.

TABLA No. 4

Peso inicial, peso a los 28 días, peso a los 56 días, peso final a los 85 días y promedio para cada uno de los tratamientos y sus repeticiones.

| Trat. | Peso Inicial | Peso a los 28 días | Peso a los 56 días | Peso Final |
|-------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| I | 90 | 98 | 120 | 144 |
| | 138 | 154 | 188 | 225 |
| | 128 | 162 | 184 | 220 |
| | 124 | 148 | 190 | 214 |
| | 118 | 128 | 134 | 140 |
| | 118 | 138 | 179 | 194 |
| | 74 | 78 | 127 | 156 |
| | 100 | 118 | 143 | 170 |
| | 136 | 172 | 194 | 216 |
| | 118 | 154 | 203 | 238 |
| | | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | $\bar{X}= 114.4$ | $\bar{X}= 135.0$ | $\bar{X}= 166.2$ | $\bar{X}= 191.7$ |
| II | 150 | 176 | 214 | 264 |
| | 158 | 190 | 220 | 236 |
| | 130 | 140 | 188 | 220 |
| | 122 | 158 | 193 | 240 |
| | 120 | 130 | 155 | 180 |
| | 110 | 134 | 150 | 184 |
| | 100 | 120 | 128 | 172 |
| | 90 | 126 | 132 | 154 |
| | 100 | 138 | 168 | 205 |
| | 102 | 124 | 158 | 210 |
| | | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | $\bar{X}= 118.2$ | $\bar{X}= 143.6$ | $\bar{X}= 170.6$ | $\bar{X}= 206.5$ |

| Trat. | Peso Inicial | Peso a los 28 días | Peso a los 56 días | Peso Final |
|-------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| III | 144 | 166 | 198 | 220 |
| | 144 | 164 | 188 | 224 |
| | 142 | 166 | 214 | 250 |
| | 130 | 164 | 190 | 220 |
| | 122 | 156 | 188 | 232 |
| | 118 | 146 | 180 | 210 |
| | 118 | 112 | 154 | 156 |
| | 100 | 114 | 138 | 166 |
| | 106 | 130 | 168 | 200 |
| | 94 | 118 | 128 | 166 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | $\bar{X}= 121.8$ | $\bar{X}= 143.6$ | $\bar{X}= 174.6$ | $\bar{X}=204.4$ |
| IV | 152 | 210 | 248 | 288 |
| | 140 | 166 | 192 | 238 |
| | 130 | 164 | 194 | 232 |
| | 122 | 158 | 190 | 220 |
| | 120 | 158 | 198 | 244 |
| | 104 | 128 | 148 | 200 |
| | 102 | 126 | 162 | 194 |
| | 130 | 170 | 204 | 250 |
| | 102 | 102 | 0 | 0 |
| | 82 | 82 | 102 | 136 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | $\bar{X}= 118.4$ | $\bar{X}= 146.4$ | $\bar{X}= 182.0$ | $\bar{X}= 222.4$ |

Nota.- En el tratamiento No. 4, después de la segunda pesada, uno de los animales murió por anemia causada por una tuberculosis crónica, no influyendo en la producción, ya que en la única pesada que se le dió no aumento absolutamente nada.

TABLA No. 5

Ganancia de peso de los tratamientos en que se trabajó.

| Peso y Ganancia | Trat. I | Trat. II | Trat. III | Trat. IV |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Peso Inicial | 114.1 | 118.2 | 121.8 | 118.4 |
| Peso a los 28 días | 135.0 | 143.6 | 143.6 | 146.4 |
| Peso a los 56 días | 166.2 | 170.6 | 174.6 | 182.0 |
| Peso final a los 85 días | 191.7 | 206.5 | 204.4 | 222.4 |
| Ganancia total en kg. | 773 | 883 | 826 | 920 |
| Ganancia individual durante el experimento en kg. | 77.3 | 88.3 | 82.6 | 102.2 |
| Ganancia diaria en gramos | 910 | 1040 | 970 | 1200 |
| Ganancia neta individual | \$ 773.00 | \$ 868.00 | \$ 788.80 | \$ 966.20 |

En la Tabla No. 6, se observa que la diferencia de pesos entre los tratamientos 4 y 2 que fueron los de mejores resultados fué aumentando progresivamente a partir del primer período de 28 días, en que la diferencia fué de 2.6 kg; en el segundo período a los 56 días, la diferencia fué de 6.2 kg., y en el tercer período, la diferencia fué de 13.9 kg.

En todos los períodos el tratamiento número 4 fué mejor que el número 2 y que los demás tratamientos.

TABLA No. 6

Aumentos de peso entre períodos experimentales y tratamientos.

| Aumentos | Trat. I | Trat II | Trat III | Trat.IV |
|----------|---------|---------|----------|---------|
| 28 días | 20.6 | 25.4 | 21.8 | 28 |
| 56 días | 51.8 | 52.4 | 52.8 | 58.6 |
| 85 días | 77.3 | 88.3 | 82.6 | 102.2 |

De esto se puede decir que el DIANABOL además de mejorar la condición general, produce aumentos de peso, los cuales se van incrementando por un tiempo relativamente prolongado. Es probable que en períodos más largos este incremento en el peso siga subsistiendo.

Según lo observado en este experimento, el DIANABOL tiene un efecto prolongado si se siguen las aplicaciones, todo lo contrario a lo que sucede con los implantes que tienen sus mayores aumentos en períodos cortos y muchas veces se tiene que reimplantar. Al respecto Perry (20), nos dice que los implantes posiblemente se agotan y su efecto disminuye al ir avanzando el experimento.

Respecto al tratamiento No. 2 en que se implantó Propionato de Testosterona, no se observó disminución de la ganancia progresiva entre los períodos experimentales, debido probablemente a que la condición general de los animales que se usaron en el experimento era un tanto deficiente.

En la Figura No. 2, se puede observar que todos los tratamientos incluso el testigo tuvieron aumentos progresivos entre los períodos experimentales, esto se debe probablemente al aumento compensatorio de los animales, debido a que los becerros escogidos para este experimento estaban en condiciones inferiores a las normales. Esto concuerda con lo que dice de Alba (3), que los animales después de pasar de un período muy adverso de alimentación a otro más favorable, tienen que recuperar el tiempo perdido registrando mayores aumentos de peso.

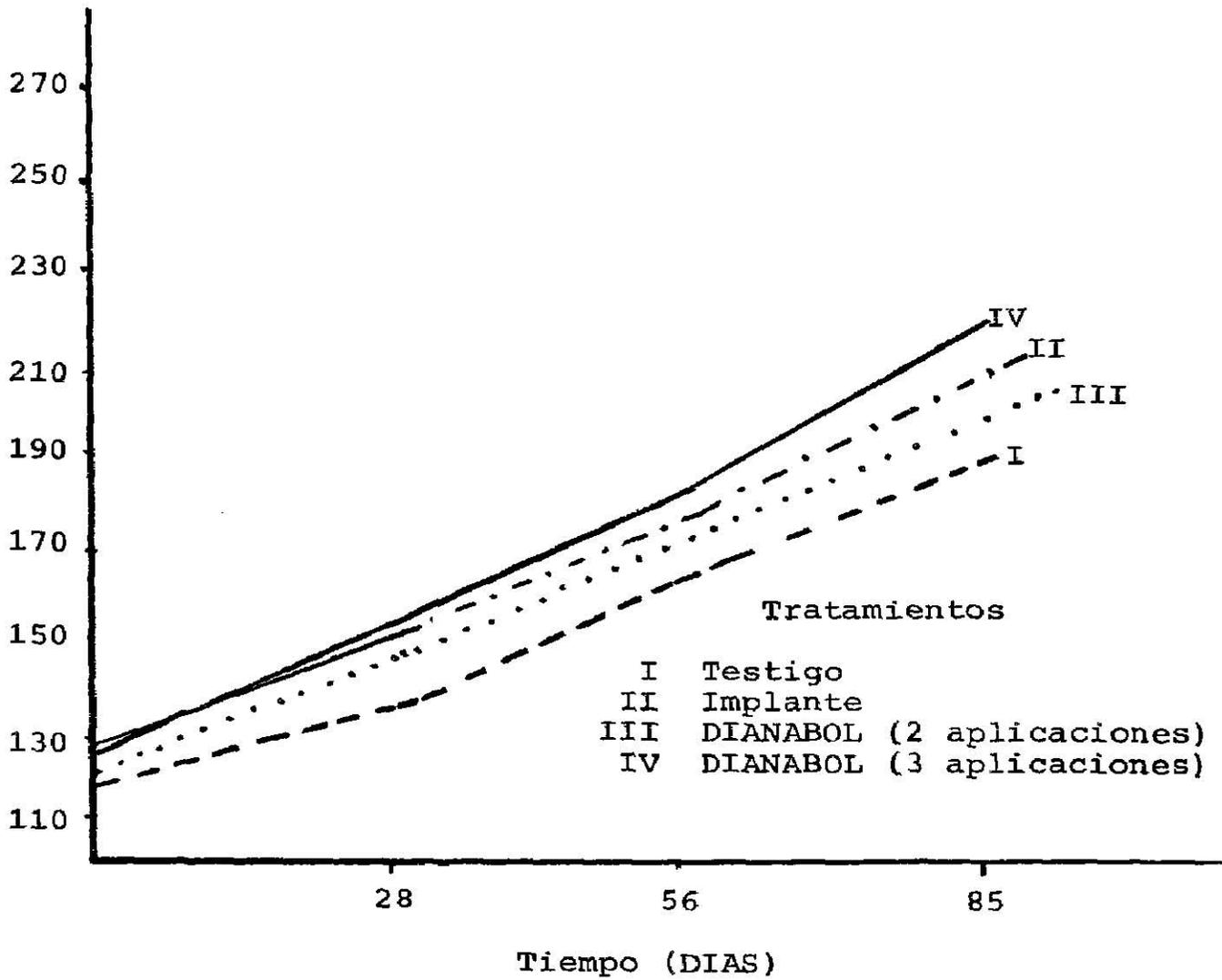


Figura No. 2. Ganancia de peso de los tratamientos durante el experimento.

4.2. Consideraciones Económicas

Se realizó el estudio de acuerdo a las diferencias - existentes entre los pesos finales y los iniciales tomando como base un precio de \$10.00 el kg., de carne en pie. En la Tabla No. 5, se puede observar los promedios de los pesos iniciales y finales de los cuatro tratamientos, así como la diferencia promedio expresada en kilogramos.

El tratamiento IV fué el que tuvo la mayor redituabilidad; la ganancia neta individual fué de \$966.20, teniendo una diferencia entre el tratamiento testigo de \$189.20 la diferencia entre el tratamiento II y el testigo fué de - - \$95.00, y la del III y el testigo fué de \$15.80. De aquí podemos concluir que el tratamiento IV fué el mejor de todos, le siguió el tratamiento II, en tercer lugar el tratamiento III y el testigo ocupó el último lugar.

La Tabla No. 7 nos muestra también la ganancia en kgs. el costo de la dosis de los diferentes productos usados y la ganancia neta en M.N., no se incluyeron los costos de - vacunas, desparasitadores, vitaminas, garrapaticidas y del alimento, ya que los 4 tratamientos fueron tratados en - - igualdad de condiciones de manejo.

TABLA No. 7

Tratamientos, ganancia individual durante el experimento en kg., costo de los productos usados, ganancia económica neta, y la ganancia sobre el lote testigo.

| Trat. | Ganancia en kgs. | Costo de los productos | Ganancia neta M.N. | Ganancia sobre el testigo |
|-------|------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|
| I | 77.3 | \$ 00.00 | \$ 773.00 | 0 |
| II | 88.3 | \$ 15.00 | \$ 868.00 | \$ 177.40 |
| III | 82.6 | \$ 37.20 | \$ 788.80 | \$ 98.20 |
| IV | 102.2 | \$ 55.80 | \$ 966.20 | \$ 193.20 |

La aplicación de DIANABOL a animales en condiciones desfavorables resultó económicamente una buena inversión, ya que las ganancias sobre el lote testigo fueron satisfactorias. El tratamiento en que se usó implante resultó con mayores ganancias que el tratamiento en que se usó DIANABOL (2 aplicaciones), esto quiere decir que la tercera aplicación hecha en el tratamiento IV fué determinante en las ganancias de peso. No hubo en los animales trastornos fisiológicos.

Los resultados obtenidos en este experimento se puede considerar buenos ya que hubo buenos aumentos en comparación con el lote testigo. El tratamiento IV tuvo - -

24.9 kg., de ganancia sobre el testigo, el II tuvo 11 kg. sobre el testigo y el III, 5.3 kg. más que el lote testigo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Al hacerse el análisis estadístico se concluyó que el tratamiento No. IV es diferente del tratamiento No. I a un nivel de significancia de .05, y es igual a los tratamientos II y III a este mismo nivel.

Entre los tratamientos II, III y I no hay diferencia estadística.
2. El uso del DIANABOL en animales desmejorados es económicamente redituable.
3. En todos los tratamientos hubo aumento progresivo de las ganancias de peso.
4. Ninguno de los productos utilizados provocó trastornos fisiológicos.
5. Los incrementos en kgs., de los tratamientos II, III y IV fueron superiores al testigo en 11, 5.3 y 24.9 kgs. respectivamente.
6. Se recomienda más aplicaciones de DIANABOL para períodos de engorda más largos.
7. Es necesaria mayor investigación sobre DIANABOL en nuestro país.

6. R E S U M E N

El presente estudio se llevó a cabo en el Rancho "SK", en el Municipio de Escobedo, N.L. Los objetivos del experimento fueron: Comparar el efecto de dos productos usados en la engorda, en cuanto a ganancia de peso y alcanzar una mayor producción de carne; así como analizar si son - costeables económicamente este tipo de prácticas. La prueba se inició el 4 de Junio de 1974, y terminó el 27 de - - Agosto de 1974, teniendo una duración de 85 días.

Los tratamientos que se probaron fueron los siguientes:

Tratamiento I (Testigo), Tratamiento II (200 mg. de - testosterona y 20 mg. de Benzoato de Estradiol), tratamiento III (6 ml. de Methadienona, 17a metil 17 hidroxian-dro- 1,4 diona - 3 ona, más otra dosis a los 8 días), y trataamiento IV (6 ml. de Methadienona, 17a - metil 17 hidroxian-drostra 1,4 - diona - 3 ona, más otra dosis a los 8 días y una tercera a los 35 días de iniciado el experimento).

Se utilizaron 40 becerros tipo comercial, 32 hembras y 8 machos los cuales deliberadamente fueron seleccionados de manera que fueran los más desmejorados posible, para - poder evaluar el efecto del DIANABOL. Estos animales re--

gistraron un promedio de 118 kg., al iniciar el experimento.

Se les alimentó con mezclas balanceadas ad-libitum, fueron marcados para su identificación. Previamente los animales fueron desparasitados (Ripercol), se les vacunó con la triple (Septicemia hemorrágica, edema maligno y carbón sintomático) y también contra la carbonosa, además se les inyectó vitaminas A, D y E, y se les dió un baño garrapaticida.

El tratamiento IV (DIANABOL 3 aplicaciones), fue el mejor de todos, con una ganancia de 102.2 kg., equivalente a \$1,022.00. Le siguió el tratamiento II (Propionato de Testosterona y Benzoato de Estradiol, con una ganancia de 88.3 kg., equivalente a \$883.00, en tercer lugar el tratamiento III con una ganancia de \$82.6 kg., equivalente a \$826.00 y el tratamiento testigo quedó en último lugar con una ganancia de 77.3 kg., equivalente a \$773.00.

Se concluyó que el uso del DIANABOL en animales desmejorados, es económicamente redituable. En todos los tratamientos hubo aumento progresivo de las ganancias de peso. Solamente entre los tratamientos IV y I hubo diferencia estadística, entre los tratamientos II, III y I no hubo diferencia estadísticamente hablando. Ninguno de los productos utilizados provocó trastornos fisiológicos en los ani-

males. Se recomendó más aplicaciones de DIANABOL para períodos de engorda más prolongados. Y es necesaria más investigación sobre el DIANABOL.

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

- 1.- Barness, L. E., Stafford, R. O., Guild, M. E., Thole L. C., et Olson, K. J.: Endocrinology 55, 77 - (1954).
- 2.- Barness, L. E., Stafford, R. O., Guild, M. E., et Olsson, K. J.: Proc. Soc. Exp. Biol. (N. Y.) 87, 35 (1954).
- 3.- De Alba, J. 1970. Reproducción y Genética Animal. -- Inst. Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A., Ed. SIC. México. pp. 298 - 299.
- 4.- De Alba, J. y Maltos, J. 1963. Valor de hormonas estrogénicas y progesterona en ceba de novillos. Turrialba, Costa Rica 13 (1) 28 - 30.
- 5.- Derivaux, J. 1961. Fisiopatología de la reproducción e inseminación de los animales domésticos, -- traductor J. Gómez Piquer, Editorial Acribia, Zaragoza, España. pp. 45, 46.
- 6.- Desaulles, Ch. Kranhenbuhl, W. Schuler y H.J. Bein. - 1959. Estudio Experimental del DIANABOL, un nuevo Anabolizante. Laboratorios de Investigación del departamento farmacéutico de CIBA, S.A. Circular. Bâle, Francia p. 1 - 19.
- 7.- Dinusson, W.E. 1967. Hold you feed or implant Stilbestrol. Feed lot. 9 (1): 15 - 17.
- 8.- Dukes, H. H. 1955. The Physiology of domestic animals Seventh Ed, Comstock. Publishing Associates Ithaca, N.Y. pp. 875 - 952.
- 9.- Eisenberg, E., et Gordon, G.S.: J. Pharmacol, exp. ther 99, 38 (1950).
- 10.- Enciclopedia Barsa de Consulta Fácil. 1970. México Ed. William Benton Vol. VII, pp. 299 - 300.

- 11.- Good, D. L. 1957. The effects of stilbestrol administered by implantation and by ingestion on growth fattening carcass characteristics of beef steers. *Journal of Animal Science*, 17 (4): 1174.
- 12.- Goodman, L. and Gilman A. (1970). *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. The Mc Millian Company. Fourth, Ed. E.U.A. pp. 1566 - 1580.
- 13.- Hall P. P. 1959. *The functions of endocrine gland.* - Saunders Co., Philadelphia, pp. 86, 101, 110, 119.
- 14.- Hammond, J. 1959. *Avances en fisiología zootécnica*. Editorial Acribia, Zaragoza, España. Vol. II pp. 880, 887, 891, 895.
- 15.- Herskberger, L. G., Shipley, E.G. et Meyer, R. K.: - *Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.)* 83, 175 (1953).
- 16.- 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.
- 17.- Kochakian, C. D. *Vitam. and horm* 4 225 (1946).
- 18.- Mc Swiney, R. R. et Pronty. F. T. G.: *J. Endocr.* 16, 28 (1957).
- 19.- Pérez y Pérez F. 1969. *Fisiopatología de la Reproducción Animal*. Ed. Científico.- Médica. Barcelona, España. pp. 143 - 144.
- 20.- Perry, T. W. et al. 1970. Effect of subcutaneous implantation of Resocyclic acid lactone on performance of growing and finishing beef cattle. *Journal of Animal Science*. 31 (4): 789 - 793.
- 21.- Probert, C. L. 1966. Quality factors of the Longissimos dorsi of young bulls and steers. *Journal of Animal Science*. 25 (2): 504.

- 22.- Reifenstein, E. C., et Albright, F.: Josiah Macey Jr. Found. 1942.
- 23.- Rubinstein, H. S., et Salomon, M. L. : Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) 45, 745 (1940).
- 24.- Salvat Editores, S. A., Undécima edición. 1975. Diccionario terminológico de Ciencias Médicas. - Barcelona, España.
- 25.- Stafford, R. O., Bowman, B. J., et Olson, K. J.: Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) 86, 322 (1954).
- 26.- Thomas, O. O. 1957. Stilbestrol implants for yearling cattle grazed and native summer range, Journal of Animal Science. 16 (4): 1302.
- 27.- Turner, R. Arnold. 1965. Screening Methods in Pharmacology. Academic Press. N.Y. and London pp. - 244., 246.
- 28.- Vigre, Erick, 1963. The Veterinary Record, July 27 - th., Vol. 75. No. 30. pp. 769 - 771.

