

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN



ESTUDIO COMPARATIVO DE GANANCIA EN PESO DE GANADO BOVINO (CRIOLLO) UTILIZANDO TRES DIFERENTES IMPLANTES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

JOSE ALBERTO SANCHEZ DAMIAN

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Pag.
I .- INTRODUCCION	1
II.- MATERIAL	13
III.- METODOLOGIA	13
IV.- RESULTADOS	15
V .- CONCLUSIONES	19
VI.- DISCUSION	20
VII.- ANEXO DE CUADROS Y GRAFICAS	22
VIII.- BIBLIOGRAFIA	37

I.- INTRODUCCION.

Debido al acelerado crecimiento demográfico, el hombre se encuentra ante la imperiosa necesidad de aumentar en forma rápida y eficiente la producción de alimentos, para satisfacer la creciente demanda de la población.

La Ganadería, considerada como fuente de producción de alimentos o como una industria de transformación, es una actividad económica y social que contribuye a satisfacer las necesidades humanas, desde un punto de vista nutricional y gustativo.

Hasta hace algunos años, la eficiencia en la producción de carne había sido lograda mediante la selección de razas y mejoramiento genético, así como en el control de enfermedades y en el mejoramiento de las raciones alimenticias. Las tierras para la ganadería se encuentran cada vez en menor cantidad, y por lo tanto al ganadero solo le quedan dos recursos: Retirarse del negocio o volver eficiente a su explotación para permanecer en el negocio, así desde 1950 varios aditivos alimenticios tales como antibióticos y hormonales, se han usado en los alimentos o implantado en los animales para mejorar su crecimiento, y con ello la eficiencia del negocio.

Remontandonos al año de 1935 en que se empezó a experimentar con sustancias que funcionaban como promotoras del crecimiento y se caracterizaban por ser hormonas sintéticas, el uso comercial de estos productos no comenzó sino hasta los años cincuentas, siendo la hormona más conocida y difundida en ese entonces el Dietilestilbestrol (DES), éste tomó de inmediato gran auge, pues su uso demostró excelentes resultados en hembras, machos castrados y toros en crecimiento.

Por el éxito que alcanzó, su uso se generalizó ampliamente hasta el año de 1979, cuando la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA), la prohibió al hallar que su empleo provocaba efectos secundarios en la gente consumidora de carne procedente de los animales implantados. Anteriormente en los años sesentas, fueron apareciendo otros productos a base de hormonas como: Progesterona, testosterona y el 17-Beta estradiol y otros con base en productos no hormonales como la lactona de ácido resorcílico ó zeranol.

Siendo como se menciona al principio el objetivo principal en la industria ganadera moderna, es incrementar la rapidez de crecimiento del ganado para alcanzar el peso requerido en el mercado y reducir los costos de produc

ción, el uso de los productos a continuación descritos, puede ser una de las soluciones aplicables en la problemática de la engorda de ganado en climas tropicales secos.

El uso de agentes anabólicos mejora la tasa de aumento de peso y la eficiencia alimenticia de los animales para la producción de carne, ya que estos compuestos incrementan la retención de nitrógeno y además incrementan los niveles de otros factores en la sangre, tales como la somatotropina y la insulina (Vander Wal 1975 y Terry 1982).

Podemos identificar a un anabólico como una droga o sustancia que, al ser administrada, influye en el metabolismo del animal incrementando la retención de proteína.

Desde hace tiempo se sabe que los implantes de estrógenos y otros agentes anabólicos, a niveles bajos, estimulan la glándula pituitaria del animal, lo que resulta en una mayor producción de somatotropina. Eso a su vez aumenta la retención de nitrógeno en el tejido muscular y produce carne más magra, sin efectos adversos sobre la calidad de la canal (Woods 1962 y Suarez 1983).

El modo de acción de los agentes anabólicos está directamente relacionado con la regulación de la síntesis y degradación de proteína a nivel muscular. Sin embargo, la respuesta positiva de los agentes anabólicos persistirá siempre y cuando éstos estén presentes en la sangre, durante el período de acción (Terry 1982 y Suarez 1983).

Los agentes anabólicos deben usarse como parte del manejo total del ganado de engorda, éstos no compensarán los efectos de una mala nutrición, mala sanidad animal o un mal manejo. Se sabe que el implante hormonal mantiene un nivel anabólico adecuado, siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante, especialmente respecto al sitio de implantación, logrando así que la tasa de liberación de los agentes anabólicos sea adecuada.

Según Fernandez (1983), las etapas por las que pasan los novillos desde que nacen hasta que son llevados al rastro se divide en tres fases que son:

- Crecimiento .- Desde el nacimiento - 200 Kg.
- Desarrollo .- 200 Kg - 350 Kg.
- Finalización .- 350 kg. - 450 kg o mas.

La aplicación de los implantes en cada una de las etapas nos da diferentes ganancias de peso. Se han obtenido promedios con los diferentes implantes existentes en los que varían según, el implante, las condiciones de manejo,-

raza, edad, etc.. Haciendo un promedio, nos dan los siguientes porcentajes extras de ganancias en cada una de las etapas implantando al novillo.

- Crecimiento .- 5 %
- Desarrollo .- 10 %
- Finalización .- 17 %.

Estos datos son obtenidos en estudios realizados en el extranjero, por lo cual este trabajo tiene como finalidad una evaluación de éstos productos con las condiciones de nuestra ganadería.

El presente trabajo se realizó, en la zona norte del estado de Veracruz en la ciudad de Castillo de Teayo, localizada en Latitud 20° 44' Norte y - Longitud 97° 38' Oeste, con una altitud de 95 m. sobre el nivel del mar, la temperatura ambiente promedio diaria es de 21 °c, teniendo como máxima 30.2 °c y una mínima de 17.3 °c, con una precipitación pluvial anual de 1450 mm y una evaporación promedio diaria de 3.25 mm. Los meses de sequía son de noviembre a febrero, y los vientos dominantes en ésta zona son del SW Y SE, - el clima es la mayor parte del tiempo caluroso (30).

Mediante éste trabajo se pretende contribuir al estudio de los efectos sobre ganancia de peso que pueden tener los diferentes implantes encontrados a la venta en el mercado nacional y observar si es más rápida y económica la engorda de ganado bajo las condiciones climatológicas en que se llevo a cabo este experimento.

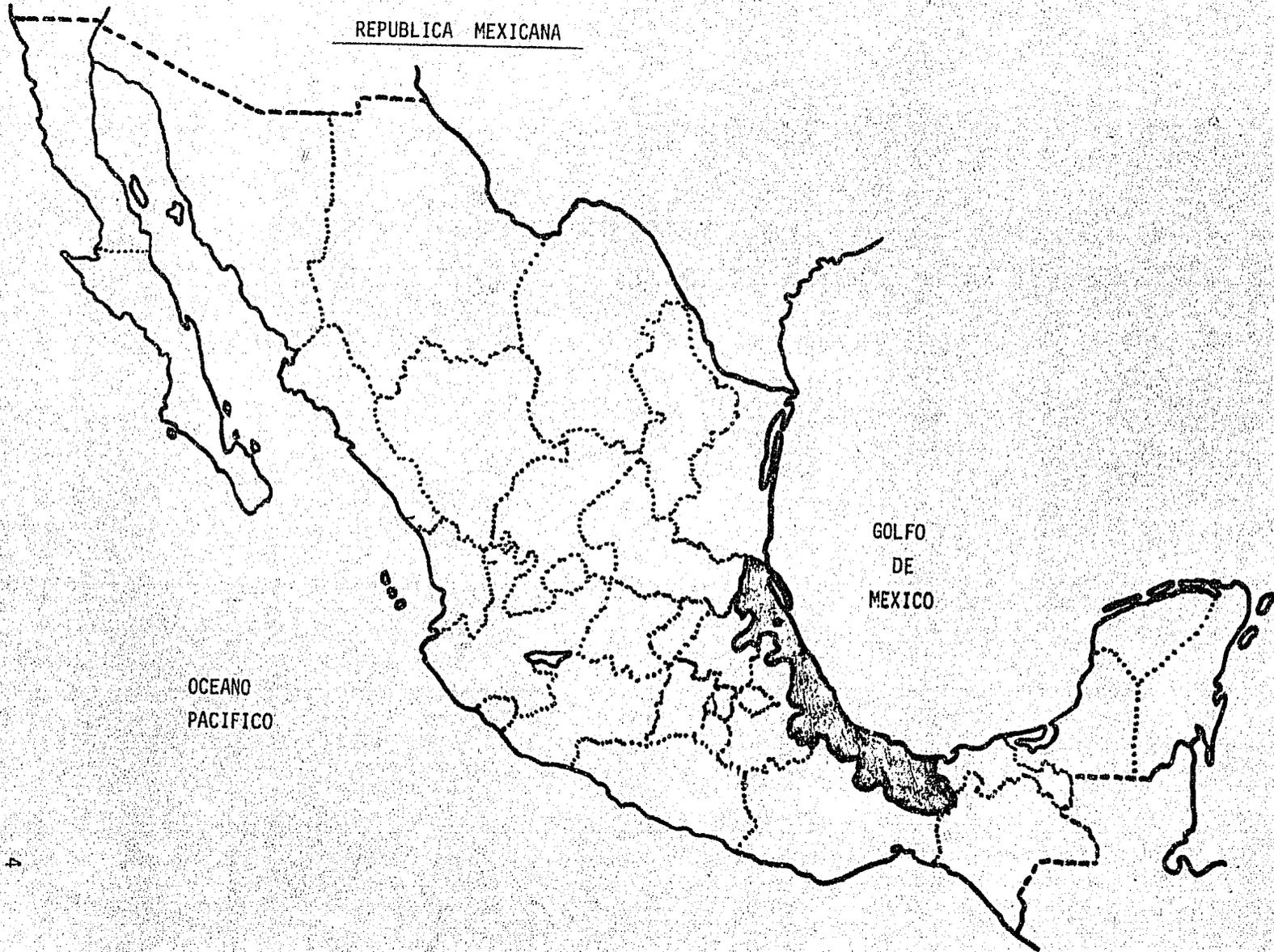
Por otra parte, la utilización de ganado con el que se trabaja en la zona, nos permite evaluar si los efectos de dichos implantes son los que pudieran esperarse en base a los resultados obtenidos en otros países, sobre todo si tomamos en consideración que los pastos y los sistemas de manejo pueden ser diferentes, no solo de un estado a otro, si no muchas veces dentro de una misma región, por lo que creemos que estos datos serán útiles para las zonas en donde las condiciones climatológicas, y sintetizando, el medio ambiente sea similar, podrá ser valdero para ellas.

GENERALIDADES.

HORMONAS ANABOLICAS.

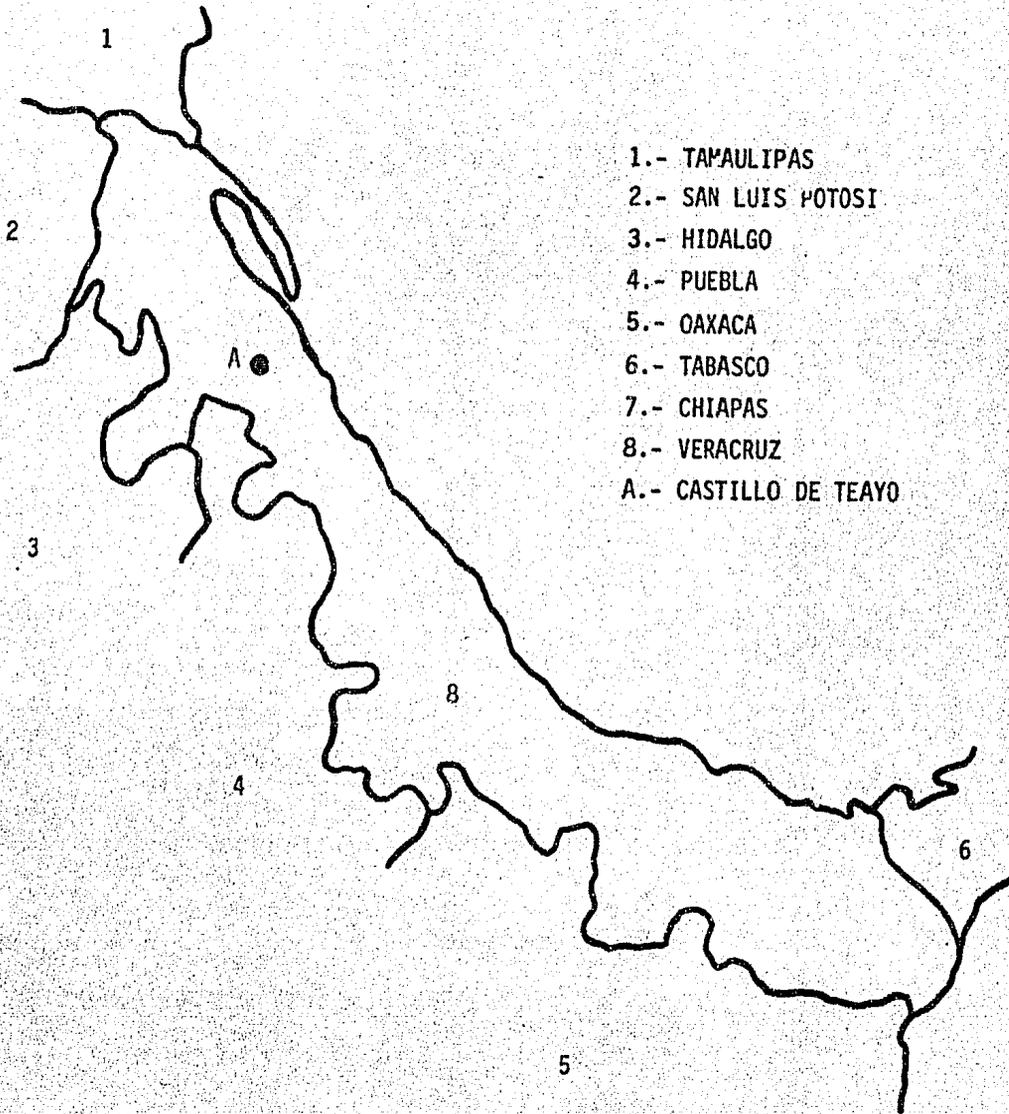
Las hormonas son sustancias químicas que actúan sobre el metabolismo de diferentes órganos o tejidos y son producidas en diferentes lugares de donde actúan. El metabolismo se puede definir como todas las acciones llevadas a cabo en un ser viviente, estas acciones son controladas directa o indirecta

REPUBLICA MEXICANA



OCEANO
PACIFICO

GOLFO
DE
MEXICO



mente por las hormonas y pueden ser tan visibles como el comer, hasta insignificantes como las reacciones bioquímicas en lo más interno de nuestro organismo.

Las hormonas son producidas por glándulas, estas últimas son grupos de células que producen una secreción y dependiendo donde sea vertida ésta, se clasifican como endócrinas, si su producción es vertida al torrente sanguíneo y exócrinas si lo realiza fuera del organismo, o mixtas.

Las hormonas son sustancias químicas que ejercen sus efectos en diferentes lugares de donde son producidas y de acuerdo a su configuración química se dividen en protéicas y esteroides.

Las hormonas esteroides son producidas en las glándulas suprarrenales y en las gónadas (ovario y testículos), y estas se pueden dividir en adeno-corticoides y sexocorticoides.

Las adenocorticoides son producidas por las glándulas suprarrenales y básicamente intervienen en la regulación de algunos minerales en procesos inflamatorios y algunas otras funciones.

Los sexocorticoides son producidos por las gónadas y en las glándulas suprarrenales, dentro de éste grupo existen tres hormonas básicamente que son: Testosterona, progesterona y estrógenos.

Como se habfa dicho, las hormonas intervienen en el metabolismo de los seres vivos, algunas de ellas en forma anabólica y en otras catabolicamente. El anabolismo son reacciones del metabolismo que se encargan de la construcción, es decir el crecimiento, la manutención de la vida, la formación de grasa, etc..

El catabolismo, por el contrario, son reacciones de destrucción, estas al igual que las anteriores, se llevan a cabo a diario en los animales.

Todos los implantes que se utilizan hoy en día, actúan estimulando la somatotropina, esta hormona promueve el crecimiento en los animales por tres mecanismos:

- 1.- Crecimiento de tejidos.
- 2.- Mayor retención protéica de la ración.
- 3.- Aumenta el nivel de insulina en sangre.

El mayor crecimiento de los tejidos se observa mediante el incremento de la división celular de los tejidos promovida por la hormona del crecimiento. Al haber una mayor retención de nitrógeno se obtiene una mayor formación de protefna que al ser utilizada mejora la eficiencia alimenticia del animal.

Uno de los mecanismos que estimulan el apetito del animal es el del nivel de glucosa en la sangre. Cuando los niveles son altos el apetito disminuye y viceversa. La insulina controla los niveles de glucosa en la sangre y la hormona del crecimiento actúa sobre el páncreas aumentando la secreción de insulina, que de ésta manera mantiene bajos los niveles de glucosa en la sangre por lo cual el animal tendrá un mayor apetito (39).

Al implantar a los animales se disminuye la libido, lo cual tiene la ventaja de que los mantiene más calmados y aprovechan mejor los nutrientes ya que no se pierde energía al estar en constante movimiento.

El modo de actuar como promotores del crecimiento se logra directamente sobre las células musculares, al incrementar la síntesis de proteínas y reduciendo la degradación de las mismas, al impedir la acción catabólica de los glucocorticoides (39).

También regula los niveles de tiroxina en la sangre, la tiroxina es una hormona catabólica que al ser regulados sus niveles, manteniendolos bajos se reduce con ello el catabolismo. Por otro lado también se incrementa el transporte de aminoácidos al músculo o sea, existe una mayor retención de proteína (39).

COMPUESTOS ESTROGENICOS.

Los estrógenos se forman teniendo como precursores a la androstenediona o testosterona, mediante la aromatización del anillo A, el 17-Beta estradiol, es el más potente de los estrógenos y el principal producto secretorio del ovario.

Los estrógenos tienen actividad sobre los órganos que provienen de los tubos de Müller, en los que provoca el crecimiento del miometrio, aumentando los elementos musculares y reduciendo la parte conjuntiva, lo que determina la aparición de los elementos secretores y glandulares. Sus efectos anabólicos proteínicos, consisten en inducir la retención de nitrógeno y además favorecer la retención de agua en el organismo, por otro lado producen una mejor conversión alimenticia (23).

Las canales resultantes de estos animales tienen un mayor contenido de agua (una diferencia no mayor del 5 %) (De Alba 1974). Además ocurren mejoramientos en la retención de calcio y fósforo en el animal (Whitehair et al 1953).

Como efectos secundarios ocurren ciertos cambios externos, como depresión de la región lumbar, elevación de la base de la cola, crecimiento de tetillas en novillos y desarrollo mamario en vaquillas, en las que puede ocurrir evasión de la vulva y crecimiento de ésta. Ninguno de estos efectos constituye un defecto que justifique pérdida del valor del animal para carne (De Alba - 1974).

Estudios efectuados con estilbestrol radioactivo, indican que aparece principalmente en hígado y riñón, la eliminación por la orina es rápida, y la cantidad presente en la carne es mínima (Mitchell et al 1959). En éste mismo experimento se concluyó que sería necesario que una persona consumiera 3.459 Kg de esa carne para recibir 1 mg de estilbestrol proveniente de ella. Ya que éstas hormonas no se acumulan en músculo, además de que los niveles de hormona circulante son iguales o inferiores a los que circulan en cualquier vaca o vaquilla en celo (Church D. F. 1974).

Los tréboles (*Tripholium ssp.*) y la alfalfa (*Medicago sativa*) en algunas ocasiones contienen más poder estrógeno que las hormonas sintéticas - ya que se ha demostrado que un kilogramo de trebol contiene 4.4 mcg de estrógenos (De Alba 1974).

En cuanto a los efectos nocivos para los humanos consumidores de carne - proveniente de animales implantados, existen reportes de problemas fisiopatológicos en los órganos reproductores de ratas alimentadas por un largo período con carne proveniente de novillos implantados, pero estos efectos no aparecieron en animales alimentados con el hígado procedente de estos mismos novillos, lo cual no se explica, por la respectiva cantidad residual de DES en estos tejidos, ya que el hígado contenía 10 veces más radioactividad que el músculo (Ferrando 1971).

Además los quesos, leche y algunas verduras contienen mayor cantidad de estrógenos y estos no se acumulan en el organismo, si no que se eliminan rápidamente (Lamming 1960).

Los niveles de hormona en los tejidos de animales tratados son inferiores a 1 ppm (42), debe de utilizarse la base de la oreja para la implantación, ya que esta parte no está destinada al consumo humano, y respetar el período de restricción del producto utilizado, de esta manera los niveles del agente anabólico en la carne es menor o similar a los niveles de hormona en los animales sin tratamiento, de aquí que de un uso inadecuado resultarían residuos ex

cesivos en los tejidos (única fuente de peligro potencial para la salud humana) (29, 42).

PROGESTERONA.

La progesterona es una hormona segregada por el cuerpo amarillo del ovario, que tiene como función impedir la maduración de nuevos folículos y contribuye a la formación de los elementos del estroma y el aumento de la secreción glándular, produce modificaciones especiales del endometrio para el desarrollo de la placenta materna. También contribuye a la economía del metabolismo corporal y a la mejor utilización de los nutrientes, éste efecto es sin duda favorable si los elementos nutritivos escasean, y en grado excesivo, propicia la obesidad, mejora el apetito y provoca una menor actividad física por parte del animal (23).

Por lo tanto la combinación de estos efectos con los del estradiol contribuyen a un mejor efecto anabólico en el animal.

ZERANOL.

Es un agente anabólico no esteroide, resultado de la fermentación del hongo *Gibberella zeae*, aislado del maíz mohoso, pertenece al grupo de productos naturales de los Beta Resorcilatos, es una lactona del ácido resorcílico. El zeranol no es una hormona sexual, puesto que no tiene ninguna actividad androgénica y porque su actividad estrógenica es baja, el modo de acción de este producto es mejorando el crecimiento verdadero, contribuye a mantener un balance positivo de nitrógeno, estimula la glándula pituitaria provocando la liberación de la hormona del crecimiento, además de aumentar los niveles de insulina circulante, por lo cual su mecanismo de acción es parecido al de los compuestos hormonales (25).

EFFECTOS SOBRE LOS TEJIDOS.

La somatotropina, promueve la división celular en los tejidos además de evitar que se osifiquen los centros del crecimiento del hueso, incrementando simultáneamente el nivel de proteínas en sangre.

Además estos agentes anabólicos actúan sobre la constitución física del animal, produciendo en su caso, mayor volumen muscular y menor acumulación de grasa en vaquillas y en novillos un mejor marmoleo y volumen muscular - (Galbraith 1981 y Fernández 1983).

Aparte de el efecto anabolizante de los estrógenos pueden influir también la fermentación o la absorción en el rumen. Al parecer dichas sustancias - aumentan la masa total (número y magnitud) de los protozoos ciliados y estimulan la producción de ácidos grasos volátiles a partir del almidón por una suspensión lixiviada de una población mixta de protozoos ciliados (42).

No han sido definidos exactamente cuales son los tejidos blanco y los receptores intracelulares para los agentes anabólicos, la glándula pituitaria y las células musculares son probablemente los más importantes .

El metabolismo de los anabólicos ocurre en la sangre, hígado y riñón, - mediante su acción sobre la glándula pituitaria, los agentes anabólicos pueden actuar indirectamente en las células musculares por cambios en la concentración de otras hormonas endógenas anabólicas y catabólicas, como la STH, - la insulina, prolactina, tiroxina, triyodotironina y corticosteroides (15).

Los agentes anabólicos entran y salen libremente de las células, en el interior de las células de los tejidos blanco, ellos ocupan receptores específicos y su actividad anabólica es probablemente proporcional al número de sitios obligatorios ocupados. Cuando todos estos sitios han sido ocupados, los receptores están saturados y un incremento en la concentración de estos agentes no tendría mayor efecto, o sea, que hay una concentración - celular óptima o umbral de los agentes anabólicos, esto resulta en una máxima respuesta celular y finalmente en un incremento en la respuesta fisiológica. Sin embargo ésta concentración celular óptima es aún desconocida, - se cree que debe ser proporcional a la concentración del agente anabólico en el torrente sanguíneo, por lo cual si la concentración del agente activo es mantenida en la circulación en forma constante, la concentración óptima en las células blanco también se mantendrá estable dando como resultado una mejor respuesta en el crecimiento del animal.

Cuando la concentración umbral del agente es excedida por un aumento - mayor del que puede ser absorbido por las células blanco puede ocasionar - una indeseable concentración de residuos en diferentes tejidos (15), por lo cual hay que evitar la sobredosificación de los animales.

EXCRECION DE LOS ANABOLICOS.

Los agentes anabólicos son excretados en las heces, la orina y la leche. El hígado y el riñón tienen una gran capacidad para metabolizar y excretar los agentes anabólicos circulantes, esto ocasiona que su vida media

dependiendo del producto, pueda ir de minutos a horas, por lo cual los anabólicos deben entrar constantemente en la circulación para mantener una concentración efectiva en los tejidos blanco.

El hígado convierte los agentes anabólicos en metabolitos biológicamente menos activos, convirtiéndolos en complejos hidrosolubles, los cuales son secretados junto con la bilis, para ser excretados en las heces. Algunas fracciones de estos metabolitos pueden ser hidrolizadas a formas libres del agente por bacterias del tracto gastrointestinal, éstas son excretadas o reabsorbidas por el sistema enterohepático a la circulación, algunos de los metabolitos formados en el hígado pueden entrar al sistema circulatorio y llegar a otros tejidos como residuos (15).

También por riñón son metabolizados y excretados los agentes anabólicos en la orina, como glucurónidos y sulfatos.

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO.

En el mercado existen actualmente tres tipos de implantes hormonales, uno a base de progesterona (200 mg.) y de benzoato de estradiol (20 mg) que son el Synovex-M y el Ganavet-Machos, que se utilizan en animales machos, otro tipo muy similar al anterior se utiliza en hembras, y está compuesto a base de testosterona (200 mg.) y benzoato de estradiol (20 mg.) y son el Synovex-H y el Ganavet-Hembras y el último que contiene 17-Beta estradiol (24 mg y 45 mg.) que es el Compudose 200 y 400 respectivamente, y que se utiliza solo en machos.

Otro tipo de compuestos no hormonales, utilizados como anabólicos es la lactona del ácido resorcílico, conocido como zeranol (36 mg.) que es el Raigro tiene la ventaja de poder ser utilizado en animales de ambos sexos, desde becerros mamonos hasta ganado en finalización. Solamente está prohibido en hato reproductor (39).

Para la realización de éste trabajo se utilizaron los siguientes productos:

El implante de 17-Beta estradiol (Compudose 200), elaborado por Elanco, es un cilindro de 3 cm de longitud y 0.47 cm de diámetro, que se implanta subcutáneamente en la parte posterior de la oreja del animal, consta de un núcleo de caucho de silicona rodeado por una matriz del mismo material en la que van impregnados los cristales de 17-Beta estradiol, éstos se disuelven y las moléculas se trasladan hacia la superficie del implante, de donde son arrastradas por los fluidos extracelulares del animal. La superficie del implante que en-

tra en contacto con esos fluidos determina la cantidad de promotor del crecimiento que recibe el novillo en forma constante. El caucho de silicona protege al implante contra el aplastamiento o trituración al momento de la implantación (8). Este producto es el de mayor duración, 200 días, es irrompible y no tiene período de restricción, el problema es que es caro, difícil de conseguir, por su aguja de amplio calibre produce alta pérdida de implantes y la herida producida puede predisponer a una infección, el aplicador es grande y muy frágil.

El implante de Zeranol (Ralgro) elaborado por IMC de México, se presenta en un cartucho multidosis de 24 celdillas, cada una de las cuales contiene tres pellets de 12 mg de zeranol dando la dosis total de 36 mg de zeranol, - estos son implantados en la base de la oreja, a una pulgada del anillo cartilaginoso, hay que evitar que se trituren los pellets al implante, ya que - están fabricados para disolverse lentamente en los fluidos intersticiales - de la oreja, y al romperse la absorción es más rápida, reduciendo el tiempo de efecto del producto. Las ventajas de éste producto es su fácil aplicación es el único con pistola implantadora y se presenta en cartucho multidosis, - y las desventajas que tiene es, que es el de menor duración (90 - 120 días) tiene un período de restricción de 60 días, se rompen los pellets, se debe reimplantar.

El implante de progesterona y benzoato de estradiol (Synovex-M), elaborado por Syntex, se presenta en un cilindro de plástico de 3.8 cm de longitud en cuyo interior se encuentran ocho comprimidos conteniendo al agente anabólico, se implanta en la parte posterior de la oreja, evitando dañar los vasos sanguíneos, aproximadamente en el primer tercio de la oreja del animal, hay que evitar que se trituren al momento de implantar. Su uso se recomienda para novillos entre los 200 y 500 Kg durante los últimos 60 a 150 días del período de engorda. Este producto es el más barato, fácil de aplicar, es específico de sexo, es el único que presenta una combinación de hormonas anabólicas, el aplicador es resistente y tiene una duración de 120 días, las desventajas, es que no hay cartucho multidosis, se rompen los pellets y tiene un período de restricción de 60 días.

II.- MATERIAL.

- 40 novillos de 270 a 460 Kg.
- 20 dosis de 17-Beta estradiol (Compudose 200).
- 30 dosis de Zeranol (Raigro).
- 30 dosis de Progesterona y benzoato de estradiol (Synovex-M).
- Corrales para el manejo de ganado.
- Un shut o manga, para trabajar los animales.
- Un baño garrapaticida para ganado mayor.
- Una báscula con capacidad de 4000 Kg.
- Un bote de Coumaphos (Negasunt) aerosol de 14 g.
- Un bote de yodo al 2 % y esponjas.
- Un implantador para cada producto.
- Un juego de fierros para marcar (0 - 9).

III.- METODOLOGIA.

Los animales se manejaron en la forma de rutina que se utiliza en el rancho vacunar, vitamar, castrar, descornar, identificar (marcar) y baño contra ectoparásitos. Aprovechando este movimiento, incluimos la implantación de los animales, para posteriormente ver que efecto produce este implante (17-Beta estradiol, Zeranol y Progesterona con benzoato de estradiol).

La diferencia de peso tan grande en los novillos seleccionados se debe a que en los ranchos dedicados a la engorda comercial, se compran los animales a varios productores, para finalizarlos, por lo que es muy difícil contar con una punta de animales pareja, la edad de los novillos utilizados es de aproximadamente de 14 a 16 meses.

Posteriormente los animales se pesaron de uno en uno, marcandolos con fierro del número 1 al 40, al azar, a continuación se les dio al azar el tratamiento y los restantes quedaron de testigos, una vez hecho esto se procedió a lotificar en 4 lotes de 10 animales cada uno.

Además, se procedió a dar al ganado un baño contra ectoparásitos con Dietilfosfato-diclorofenil (Supona), se desparasitaron con Albendazol al 7.5 % (Valbazen) y vitamar con A D E (Vigantol). El pesaje de los animales se llevo a cabo cada 30 días, y se reimplantaron a los 90 días, aprovechando el movimiento para el pesaje, a los lotes de Zeranol (Raigro) y Progesterona mas benzoato de estradiol (Synovex-M), no así en el lote de 17-Beta estradiol (Compudose).

El último pesaje se realizó a los 180 días de iniciada la prueba, los animales se colocaron en el mismo potrero, con praderas de pasto estrella africano (*Cynodon plectostachyus*) en donde contaron con agua fresca corriente y - sombreaderos naturales, solo se les suplemento con sal mineral, colocada en - canoas a libre consumo.

Es conveniente disponer de más dosis de las requeridas para cubrir los - implantes que se pudiera perder al aplicarlos..

En análisis estadístico se utilizó el análisis de la varianza para diseño completamente al azar (ANOVA).

IV.- RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en este experimento se exponen a continuación en los siguientes cuadros.

CUADRO # 1

PESO PROMEDIO POR LOTE DE LOS NOVILLOS AL INICIO Y AL FINAL DE LA PRUEBA.

	TESTIGO	COMPUDOSE*	RALGRO+	SYNOVEX-M°
INICIO	378.0 Kg	365.5 Kg	370.1 Kg	374.9 Kg
FINAL	456.2 Kg	457.8 Kg	467.2 Kg	478.3 Kg

* 17-Beta estradiol

+ Zeranol

° Progesterona y estradiol

En el cuadro anterior podemos observar que la diferencia entre los lotes al inicio de la prueba es casi insignificativa con respecto al lote testigo el lote de Compudose* es 12.5 Kg. menor, el lote de Ralgro+ 7.9 Kg. y el de Synovex-M° 3.1 Kg. menor que el grupo control. Y al final del experimento tenemos que, el lote de compudose* tiene 1.6 Kg., el de Ralgro+ 11 Kg. y el de Synovex-M° 22.1 Kg. más que el lote testigo.

CUADRO # 2

GANANCIA DE PESO POR LOTE AL FINAL DE LA PRUEBA.

DIAS EN PASTOREO	TESTIGO	COMPUDOSE*	RALGRO+	SYNOVEX-M°
180	782 Kg.	923 Kg.	971 Kg.	1034 Kg.

* 17-Beta estradiol

+ Zeranol

° Progesterona y estradiol

En el cuadro anterior podemos apreciar que los novillos implantados obtuvieron una mayor ganancia de peso que los animales testigos, el lote de Compudose* obtuvo 92.3 Kg., el de Ralgro+ 97.1 Kg. y el de Synovex-M° 103.4 Kg. más de ganancia de peso promedio que los novillos del lote control, los cuales obtuvieron 78.2 Kg. de peso promedio. Lo que significa una ganancia de 14.1 Kg. para el lote de Compudose*, 18.9 Kg. para el lote de Ralgro+ y

25.2 Kg. para el lote de Synovex-M° en promedio más que los novillos sin implantar.

CUADRO # 3

PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO (Kg/d).

DIAS EN PASTOREO	TESTIGO	COMPUDOSE*	RALGRO+	SYNOVEX-M°
180	4.344	5.127	5.394	5.744

* 17-Beta estradiol

+ Zeranol

° Progesterona y estradiol

En el cuadro anterior podemos observar que es mayor la ganancia diaria de peso en los novillos implantados, logrando el lote de Compudose* 0.787 Kg., - el lote de Ralgro+ 1.050 Kg. y el lote de Synovex-M° 1.400 Kg. más por día - que el lote testigo. Tomando como el 100 % la ganancia diaria de peso del grupo control, encontramos que el lote de Compudose* obtuvo un 18.02 %, el lote de Ralgro+ un 24.17 y el lote de Synovex-M° un 32.22 % de incremento en la ganancia diaria de peso.

CUADRO # 4

DIFERENCIA EN LA GANANCIA DE PESO ENTRE LOS NOVILLOS IMPLANTADOS.

DIAS EN PASTOREO	COMPUDOSE*	RALGRO+	SYNOVEX-M°
180	92.3 Kg.	97.1 Kg.	103.4 Kg.

* 17-Beta estradiol

+ Zeranol

° Progesterona y estradiol

En el cuadro anterior podemos observar que el implante de estradiol y - progesterona obtuvo una mayor ganancia de peso que los restantes lotes, lo - que representa una ganancia promedio de 11.1 Kg. más que el lote de Compudose* y 6.3 Kg. más que el lote de Ralgro+.

CUADRO # 5

PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO ENTRE LOS NOVILLOS IMPLANTADOS (Kg/d).

DIAS EN PASTOREO	COMPUDOSE*	RALGRO+	SYNOVEX-M°
180	5.127	5.394	5.744

* 17-Beta estradiol

+ Zeranol

° Progesterona y estradiol

En el cuadro anterior podemos observar una mayor ganancia diaria en el lote de Synovex-M°, lo que representa una ganancia diaria de 0.617 Kg. más que el lote de Compudose* y 0.350 Kg. más que el lote de Ralgro+. Tomando como 100 % el valor del lote de Compudose*, encontramos que el lote de Synovex-M° obtuvo un 12.03 % más de ganancia diaria que este y un 6.48 más que el lote de Zeranol.

Análisis estadístico por el método de análisis de la varianza para diseño completamente al azar (ANOVA), para ver si es significativa la ganancia de peso en los animales implantados. La regla de decisión es, si F_c es mayor que F_t rechazar H_0 .

$$H_0 = v_t = v_i$$

$$H_1 = v_t \neq v_i$$

En donde :

v_t = varianza para los animales control.

v_i = varianza para los animales implantados

IMPLANTE	TESTIGO	ANOVA		
		COMPUDOSE*	RALGRO+	SYNOVEX-M°
X_i	782	923	971	1034
\bar{X}_i	78.2	92.3	97.1	103.4

$$X_{..} = G = 3710$$

$$C = G^2 / (r \cdot t) \quad \text{Donde } r = 10, \text{ y } t = 4$$

$$C = 344,102.5$$

$$SCTL = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t X_{ij}^2 - C$$

$$= (112)^2 + (102)^2 + \dots + (79)^2 - C$$

$$= 16,311.5$$

$$SCTR = \sum_{j=1}^r \chi^2 / r - C$$

$$= [(782)^2 + (923)^2 + \dots + (1034)^2] / 10 - C$$

$$= 3,442.5$$

$$SCER = SCTL - SCTR$$

$$= 12,869$$

Grados de libertad (g.l.)

$$\text{tratamiento} = (t - 1) = 3$$

$$\text{Error} = t (r - 1) = 36$$

$$\text{Total} = (t \cdot r) - 1 = 39$$

$$CMTR = SCTR / 3$$

$$= 1,147.5$$

$$CMER = SCER / 36$$

$$= 357.47$$

$$F_c = CMTR / CMER$$

$$= 3.21$$

ANOVA				
F.V.	g.l.	S.C.	C.M.	Fc
tratamientos	3	3,442.5	1,147.5	3.21
error	36	12,869	357.47	
Total	39	16,311.5		

La Ft para = 5 % y 3 y 36 g.l. es de 2.86.

Comparamos $F_c = 3.21$ con $F_t = 2.86$

Entonces F_c es mayor que F_t , por lo cual se rechaza H_0 , dandonos que la ganancia de peso por los animales implantados si es significativa.

G = Gran total ; C = factor de corrección ; SCTL = suma de los cuadrados de cada observación ; SCTR = suma de los cuadrados de tratamientos ; SCER = suma de cuadrados del error ; CMTR = cuadrados medios para los tratamientos ; CMER = cuadrados medios para el error ; F_c = F calculada y F_t = F de tablas.

V.- CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento llevado a cabo - en novillos de engorda usando tres diferentes implantes anabólicos, 17-Beta-estradiol, Zeranol y progesterona con estradiol, podemos resumir lo siguiente:

a) Los animales implantados ganan más peso que los no implantados, como lo - demuestran las ganancias de peso obtenidas al final de la prueba por los - animales implantados que fué de 92.3 Kg. para el 17-Beta estradiol, 97.1 Kg. para el Zeranol y 103.4 Kg. para el estradiol y progesterona en comparación con los testigos que solo obtuvieron 78.2 Kg., lo que significa un mayor peso en los animales implantados.

b) Que los implantes anabólicos mejoran notablemente la conversión alimenticia, ésto lo demuestran los resultados obtenidos, ya que si tomamos en cuenta que todos los animales que participaron en la prueba tuvieron el mismo manejo y pastaron en las mismas praderas, el aumento de peso superior que lograron - los animales implantados fué por tener una mejor conversión alimenticia.

c) Los agentes anabólicos, mejoran la retención de nitrógeno, lo que trae - como consecuencia una mayor síntesis de proteínas y ésto nos da como resulta - do una mayor ganancia de peso en los animales implantados.

d) Por medio del implante anabólico podemos acortar el período de engorda, - ya que en ésta prueba obtuvimos de un 18.02 % a un 32.22 % más de rendimiento sobre los animales control, por lo cual podemos reducir de 3 a 4 meses el pe - ríodo de finalización de los novillos, usando este método.

e) Que la combinación de 2 hormonas anabólicas (progesterona y estradiol) - nos produce una mayor ganancia de peso que la utilización de un solo agente hormonal (17-Beta estradiol) o no hormonal (Zeranol), como lo pueden de - mostrar los resultados obtenidos en éste experimento.

f) Que el 17-Beta estradiol (Compudose) a pesar de ser el de mayor duración fué el producto que menor resultado obtuvo, descartando así su uso para gana - do de engorda comercial en pastoreo extensivo, debido a que su única ventaja es la de no tener período de restricción, ya que es el más caro y difícil de conseguir en el mercado nacional.

VI .- DISCUSION.

Como podemos observar en el capítulo anterior, el uso de implantes anabólicos mejora notablemente la conversión alimenticia del ganado productor de carne, por lo tanto proporciona mayores ganancias de peso por lo que se hace recomendable su uso en la ganadería productora de carne.

Mucho se ha dicho en cuanto a los efectos nocivos para el humano consumidor de carne proveniente de animales implantados, se ha reportado en un experimento (Turner et al 1956) hecho en novillos, a los que se les suministro 10 mg. de Dietilestilbestrol (DES) durante 148 días con suspensión de la dosis 44 horas antes del sacrificio, y el único órgano que contenía cantidades medibles de la hormona, era el hígado, dicha cantidad era de 4 partes por billón .

(Bories et al 1977) reportaron que la vida media de la dosis de DES en sangre era de 13 a 17 días, después esta cifra decrecía gradualmente hasta casi desaparecer a los 35 días después del implante hasta niveles de 1.5 mg por ml, en este mismo experimento llevado a cabo con DES tratado con tritium encontraron también, que los implantes desaparecían a los 37 días después.

Reportaron los siguientes datos de las cantidades encontradas en los diferentes órganos, hígado 1.35 ppm, corazón .20 ppm y en músculo (filete) - 0.09 ppm. Estos datos son similares a los reportados por (Aschbacher 1975) que encontró tres veces menos radioactividad en los diferentes órganos y tejidos de los animales tratados.

(Coulston, Wills y Roe 1975) realizaron extensas pruebas epidemiológicas de la carcinogenicidad del DES y de anabolizantes verdaderos para el hombre, todos ellos destacaron las grandes concentraciones y la prolongada duración de exposición que se necesita para crear un campo apropiado para la formación de tumores. El contraste entre éstas dosis masivas " superfisiológicas " y los extremadamente cortos tiempos de exposición de la población en general, por ejemplo al DES contenido en la carne de vacuno o en el hígado de vacuno era notable (inferiores a 1 ppm).

Como podemos apreciar en los resultados obtenidos en las anteriores investigaciones, la carne proveniente de los animales engordados por medio de implantes anabólicos, no contiene cantidades significativas del agente hormonal y se requeriría consumir grandes cantidades de carne en un día para ingerir un gramo de hormona.

Por todo lo anterior expuesto podemos deducir que no existe ningún problema al consumir carne proveniente de animales implantados con sustancias anabólicas, siempre y cuando se respeten las recomendaciones del laboratorio en lo referente al período de restricción de 60 días después de haber sido implantados.

VII .- ANEXO DE CUADROS
Y GRAFICAS.

CUADRO # 1

GANANCIA DE PESO MENSUAL EN EL LOTE TESTIGO.

No.	NOV	DIC	ENE	FEB	I	MAR	ABR	MAY	II	Ri
5	410	425	451	447	(37)	460	496	522	112	75
8	374	390	417	425	(51)	428	440	476	102	51
17	467	455	475	465	(-2)	475	475	491	24	24
23	428	433	453	453	(25)	475	485	510	82	57
24	349	323	367	380	(31)	399	419	434	85	54
25	329	330	348	355	(26)	385	420	417	88	62
28	400	395	419	428	(28)	430	449	473	73	45
36	357	357	353	370	(13)	369	375	408	51	38
37	302	307	304	307	(5)	332	354	383	81	76
40	364	376	397	400	(36)	407	430	448	84	48

I - Primer trimestre (1984-1985)

Ri - Segundo trimestre (1985)

II - Ganancia total de peso.

CUADRO # 2

GANANCIA DE PESO MENSUAL EN EL LOTE DE 17-Beta ESTRADIOL (COMPUDOSE).

No.	NOV	DIC	ENE	FEB	I	MAR	ABR	MAY	II	Ri
1	417	418	440	440	(23)	452	472	509	92	69
4	337	340	361	370	(33)	375	391	416	83	50
9	269	269	295	318	(49)	330	342	370	101	52
12	435	438	470	468	(38)	468	486	490	60	22
16	410	400	433	430	(21)	443	468	503	93	58
20	350	345	375	385	(35)	390	410	443	93	58
26	367	373	395	400	(33)	414	428	456	89	56
31	363	367	400	400	(37)	415	437	464	101	64
38	378	395	425	427	(49)	428	445	499	121	72
39	329	346	372	375	(49)	375	392	415	90	40

I - Primer trimestre (1984-1985)

Ri - Segundo trimestre (1985)

II - Ganancia total de peso

CUADRO # 3

GANANCIA DE PESO EN EL LOTE DE ZERANOL (RALGRO).

No.	NOV	DIC	ENE	FEB	I	MAR	ABR	MAY	II	Ri
3	332	322	347	350	(23)	367	380	395	68	45
7	452	452	485	490	(38)	500	510	543	91	53
11	361	371	397	407	(46)	406	435	459	98	52
13	397	399	455	453	(56)	478	508	540	143	87
14	300	304	320	325	(29)	327	337	363	67	38
21	315	315	319	333	(22)	342	361	391	80	58
27	366	379	395	400	(34)	424	443	463	97	63
29	354	353	373	380	(26)	381	400	435	81	55
30	417	414	455	443	(26)	453	485	558	141	115
33	407	407	431	435	(28)	452	465	512	105	77

I - Primer trimestre (1984-1985)

Ri - Segundo trimestre (1985)

II - Ganancia total de peso.

CUADRO # 4

GANANCIA DE PESO MENSUAL EN EL LOTE DE PROGESTERONA + ESTRADIOL (SYNOVEX-M).

No.	NOV	DIC	ENE	FEB	I	MAR	ABR	MAY	II	Ri
2	387	403	413	440	(53)	447	460	489	102	49
6	352	358	387	406	(54)	428	465	479	127	73
10	305	306	332	344	(39)	367	390	432	127	88
15	370	355	371	376	(11)	378	400	440	75	64
18	269	290	308	318	(49)	334	353	394	125	76
19	400	407	426	440	(40)	447	470	505	105	65
22	346	350	380	390	(44)	395	420	448	102	58
32	420	415	453	450	(30)	458	498	516	96	66
34	357	356	385	392	(39)	396	422	445	92	53
35	443	452	485	490	(51)	498	510	522	83	32

I - Primer trimestre (1984-1985)

Ri - Segundo trimestre (1985)

II - Ganancia total de peso.

En los cuadros anteriores podemos observar la ganancia de peso mensual de los novillos en ésta prueba, notese que en los meses de marzo a mayo se registro un mayor aumento de peso en los novillos, lo cual puede deberse al cambio de clima ya que en los meses anteriores (noviembre a febrero) fueron un poco frios, por lo cual el animal utilizaba energia para sobreponerse al frio, y ya en los meses de calor, la utilizó para una mejor conversión.

En el cuadro número 5 notese la ganancia de peso al final de la prueba, en la que podemos apreciar que el Synovex-M - (Progesterona y estradiol) obtuvo la mayor ganancia de peso 252 Kg., el lote de Ralgro (Zeranol) 189 Kg y el de Compudose (17-Beta estradiol) 141 Kg más de peso que el lote testigo. En lo que respecta al rango de peso entre los animales es menor la diferencia de peso entre los animales del lote de Synovex-M, notandose un rango mayor en el lote testigo, por lo cual en los lotes implantados fué más uniforme la ganancia de peso a comparación de lo ocurrido en el grupo control.

CUADRO # 5

GANANCIA TOTAL DE PESO AL FINAL DE LA PRUEBA

TESTIGO		RALGRO		SYNOVEX-M		COMPUDOSE	
No.	Kg.	No.	Kg.	No.	Kg.	No.	Kg.
5	112	3	68	2	102	1	92
8	102	7	91	6	127	4	83
17	24	11	98	10	127	9	101
23	82	13	143	15	75	12	60
24	85	14	67	18	125	16	93
25	88	21	80	19	105	20	93
28	73	27	97	22	102	26	89
36	51	29	81	32	96	31	101
37	81	30	141	34	92	38	121
40	84	33	105	35	83	39	90
<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>	
Tf	782 Kg.		971 Kg.		1034 Kg.		923 Kg.
Rg.	88 Kg.		76 Kg.		52 Kg.		61 Kg.

Tf - Peso Total al Final.

Rg - Rango de peso.

CUADRO # 6

GANANCIA DE PESO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE

(REIMPLANTACION CON RALGRO Y SYNOVEX-M)

TESTIGO	RALGRO	SYNOVEX-M	COMPUDOSE
532 Kg.	643 Kg.	622 Kg.	556 Kg.

PROMEDIO DE GANANCIA DE PESO DIARIA Y DIFERENCIA

DE PESO CON RESPECTO AL LOTE TESTIGO

	TESTIGO	RALGRO	SYNOVEX-M	COMPUDOSE
G.D.*	4.344 Kg/d	5.394 Kg/d	5.744 Kg/d	5.127 Kg/d
D.P.**	0.000 Kg/d	1.050 Kg/d	1.400 Kg/d	0.783 Kg/d

* G.D. - Ganancia diaria de peso.

** D.P. - Diferencia de peso.

En el cuadro anterior podemos notar que en la reimplantación, el lote de Zeranol obtuvo una mayor ganancia de peso, - lo cual puede deberse a que en el reimplante se potencializa el efecto de éste. La ganancia de peso en el primer trimestre fué para el lote testigo de 250 Kg., para el lote de Ralgro - (Zeranol) 328 Kg., el de Compudose (17-Beta estradiol) - 367 Kg. y el de Synovex-M (Progesterona y estradiol) 410 Kg.

En el cuadro siguiente podemos observar que la variación - es menor en el lote de Compudose (17-Beta estradiol), esto - puede deberse a que sus niveles se mantienen constantes duran - te el tiempo de duración del implante, al no haber reimplanta - ción. En cambio en los lotes de Synovex-M (progesterona y es - tradiol) y Ralgro (Zeranol) va aumentando la variación, es - to puede deberse a que los animales de éstos lotes responden - en forma diferente en la reimplantación, siendo la variación - menor en el de Synovex-M, en cuanto al lote testigo, aquí la - variación tan grande puede deberse a la rusticidad de cada ani - mal para una mejor conversión del alimento ingerido, ya que no cuentan con los beneficios que proporcionan los anabólicos.

CUADRO # 7

DESVIACION ESTANDAR Y COEFICIENTE DE VARIACION
DE LOS CUATRO LOTES DE ANIMALES AL FINAL DE LA PRUEBA

	TESTIGO	RALGRO	SYNOVEX-M	COMPUDOSE
D.E.	24.97 Kg.	26.74 Kg.	18.24 Kg.	15.35 Kg.
C.V.	31.93 %	27.54 %	17.64 %	16.63 %

D.E. - Desviación estándar .

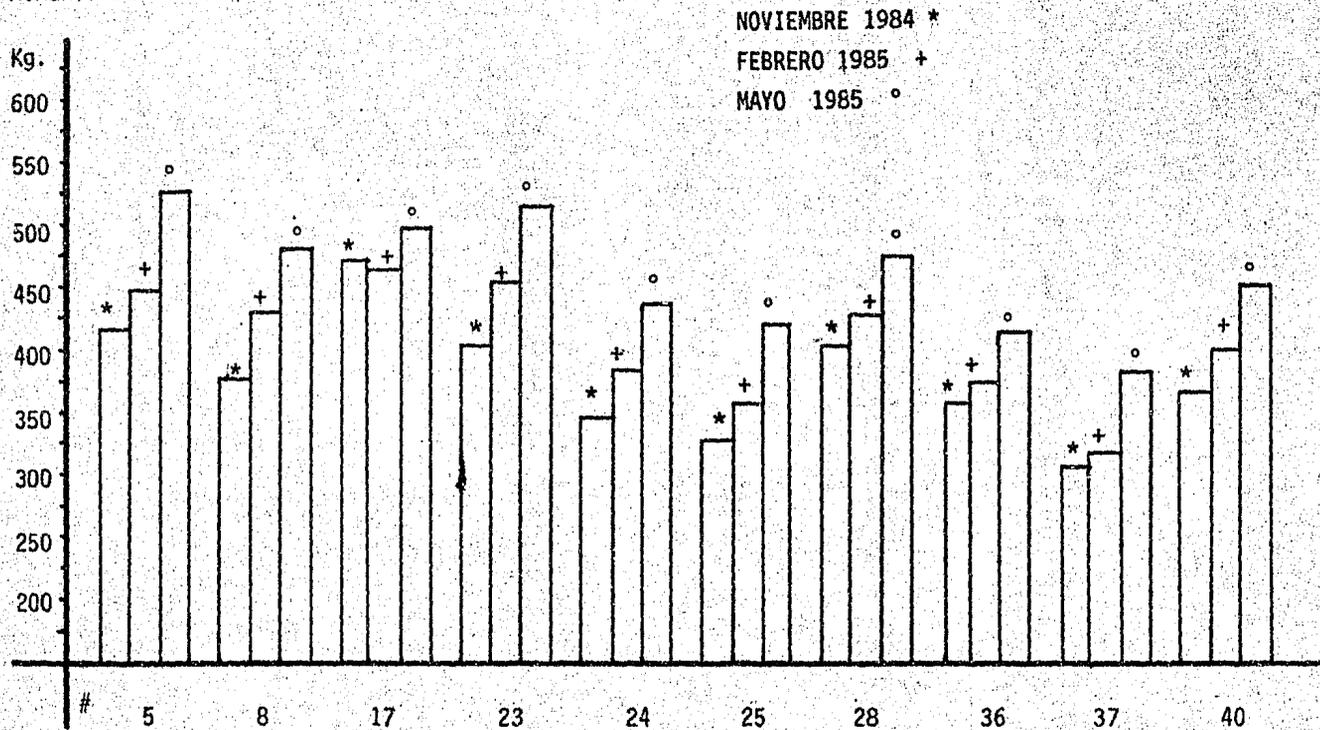
C.V. - Coeficiente de variación.

Notese en las siguientes gráficas que los lotes implantados la ganancia de peso fué más uniforme que la obtenida por el lote testigo.

Algunos animales presentan una ganancia de peso un tanto dispareja en cuanto al resto del lote, esto puede deberse a que la capacidad del animal para aumentar su volúmen muscular es mayor , ya sea debido a características de raza o por la híbrides que contiene en su carga genética, ya que si un animal no tiene la capacidad de almacenar o dar de sí, no será posible que aumente demasiado su volúmen muscular, ya que éste es proporcional al tamaño del animal.

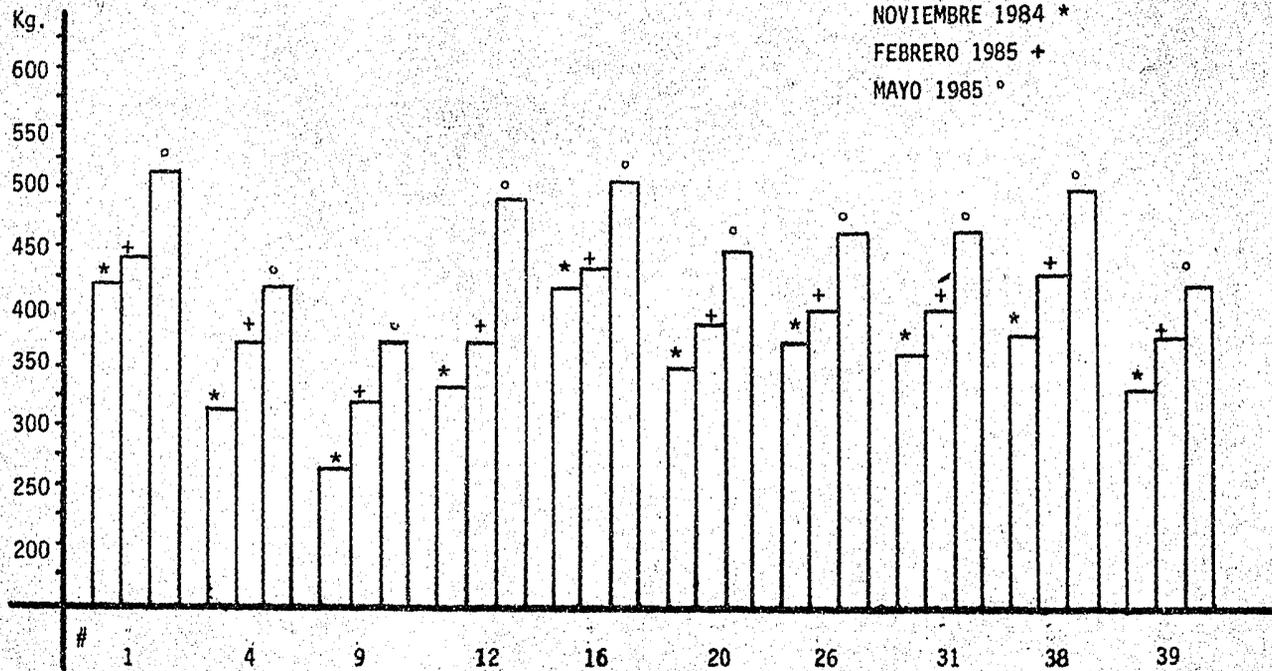
GRAFICA # 1

AUMENTO DE GANANCIA DE PESO TRIMESTRAL EN EL LOTE TESTIGO



GRAFICA # 2

AUMENTO DE GANANCIA DE PESO TRIMESTRAL EN EL LOTE DE 17-Beta ESTRADIOL (COMPUDOSE)



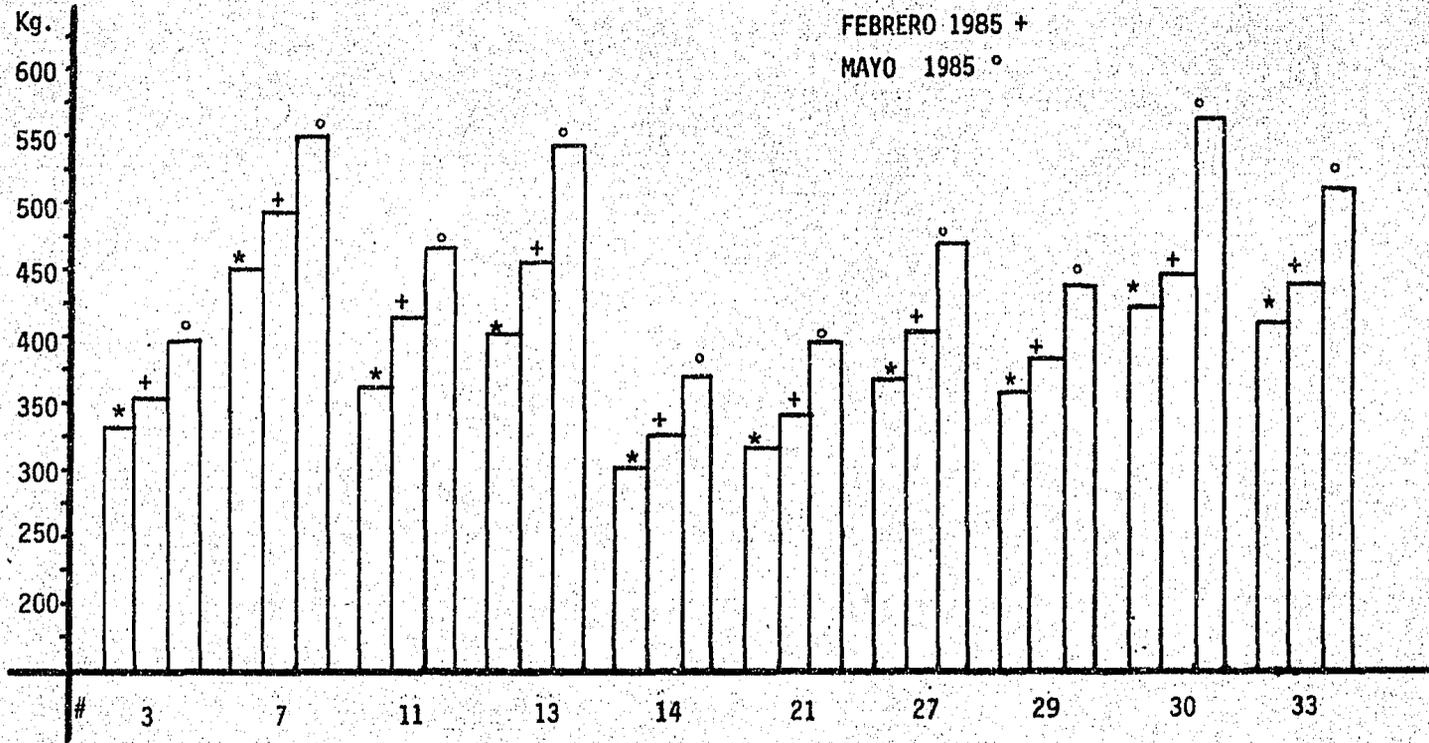
GRAFICA # 3

AUMENTO DE GANANCIA DE PESO TRIMESTRAL EN EL LOTE DE ZERANOL (RALGRO)

NOVIEMBRE 1984 *

FEBRERO 1985 +

MAYO 1985 °



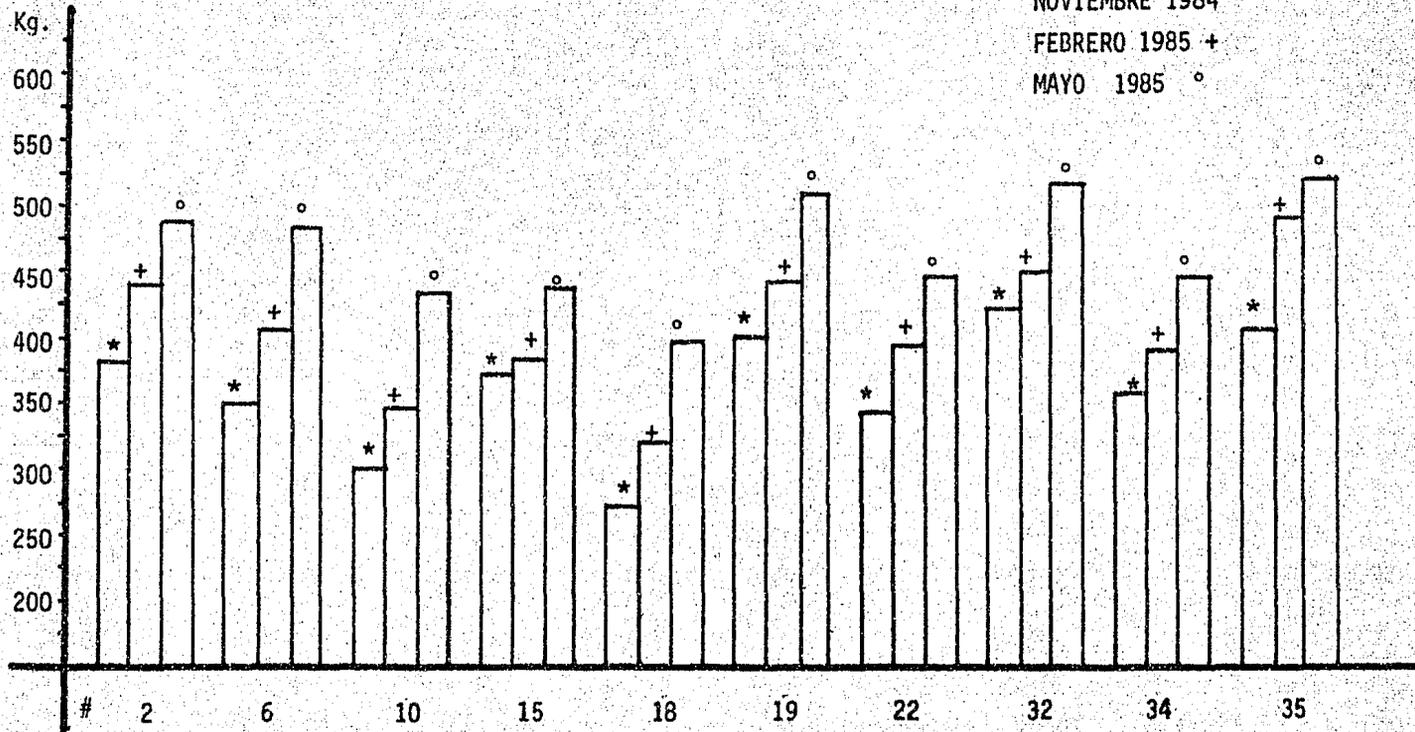
GRAFICA # 4

AUMENTO DE GANANCIA DE PESO TRIMESTRAL EN EL LOTE DE PROGESTERONA Y ESTRADIOL (SYNOVEX-M)

NOVIEMBRE 1984 *

FEBRERO 1985 +

MAYO 1985 °



VIII.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ANDREWS, F. N., BEESON, W. M.: The effects of stilbestrol, dienestrol, testosterone and progesterone on the growth and fattening of beef. J. Anim. Sci., 13: 99 - 105, 1954.
- 2.- BEESON, W. M., PERRY, T. W., ANDREWS, F. N. and STOB, M. : The comparative effect of oral and subcutaneous implantation of diethylstilbestrol for fattening steer on drylot and pasture. - J. Anim. Sci., 15: 1240 - 1246, 1956.
- 3.- BRUMBY, P. J. : The influence of growth hormone on growth in young cattle. N. Z. J. Agric. Res. 2: 683 - 685, 1959.
- 4.- BURROUGHS, W., CULBERTSON, C. C., HALE, W. H. : The influence of oral administration of diethylstilbestrol in beef cattle. J. Anim. Sci., - 14: 1015 - 1019, 1955.
- 5.- CLEGG, M. T., CARROLL, F. D. : Further studies in the anabolic effect of stilbestrol in cattle as indicated by carcass composition. J. Anim. - Sci., 15: 37 - 39, 1956.
- 6.- DIETRICH, R. A., THOMAS, M. L. : Performance of feedlot steers reimplanted with DES or Synovex-s J. Anim. Sci., 42 (2): 324 - 329, 1956.
- 7.- DUNN, B. H. : Effect of Raigro (Zeranol) on nursing calves. North Dakota Farm Research, 37 (1):- 25 - 26, 1979.

- 8.- ELANCO, Co. : El implante de 200 días. Rev. Agricultura de las Americas, Ed. Intertec Publishing Corp. Octubre, 1982, U.S.A.
- 9.- FABRY, J., RENAUVILLE, R., HALLEUX, V., BURNY, A. : Plasma testosterone and LH responses to LHRH in double-muscled bulls treated with trenbolone acetate and zeranol. J. Anim. Sci. 57 (5) ; - 1138 - 1145, 1983.
- 10.- FERNANDEZ, A. C. : Panorama analítico sobre los implantes hormonales, Laboratorios Syntex, 1983 - México.
- 11.- GALBRAITH, H., TOPPS, J. H. : Effect of hormones on the growth and body composition of animals. Nutrition Abstracts and Reviews, 51 (6) : - 521 - 532 , 1981.
- 12.- GOODMAN, S. L., GILMAN, A. : Las bases farmacológicas de la terapéutica, 6a. edición, Ed. Médica - Panamericana S.A., Argentina, 1982.
- 13.- HEITZMAN, R. J. : The effectiveness of anabolic agents in creasing rate of growth in farm animals, report on experiments in cattle. FAO / WHO Symposium, 89 - 98, 1975.
- 14.- HEITZMAN, R. J. : Manipulation of protein metabolism - with special reference to anabolic agents. - Meeting of the Amer. Soc. of Anim. Sci., 193 - 201, 1981.
- 15.- HEITZMAN, R. J. : The absorption, distribution and excretion of anabolic agents. J. Anim. Sci. 57 - (1) : 233 - 238, 1983.

- 16.- HENRICKS, D. M., TORRENCE, A. K. : Endogenous estradiol 17B in bovine tissues. J. Assoc. Official Anal. Chem. 61 : 1280, 1978.
- 17.- HENRICKS D. M., GRAY S. L., HOOVER, J. L. : Residue - levels of endogenous estrogens in beef tissues J. Anim. Sci. 57 (1) : 233 - 238, 1983.
- 18.- HODGE, P. B., THOMPSON, P. J., BOND, J. H. : Effect - of zeranol implantation on body weight changes in zebu crossbred cattle grazing tropical pasture. Aust. Vet. J., 60 : 33 - 37, 1983.
- 19.- HOFFMANN, B. : Some implications of the use of anabolic agents. Meeting of the Amer. Soc. of Anim. Sci., 205 - 213, 1981.
- 20.- KLOSTERMAN, E. W., CAHILL, V. R., KUNKLE, L. E. : The subcutaneous implantation of stilbestrol in - fattening bulls and steers. J. Anim. Sci., 14: 1050 - 1056, 1955.
- 21.- KOCH, R. M., GREGORY, K. E., INGALLS, J. E. : Influence of hormone implants on gains made on native pasture and in feedlot and on carcass characteristic of yearling steers. J. Anim. Sci. 18: 1010 - 1014, 1959.
- 22.- LASTRA, M. I., SANZORES, A., GUILLEN, T. A. : Efecto - de la suplementación e implante subcutaneo con testosterona en novillos en finalización. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias - México, 1983.
- 23.- Mc DONALD, L. E. : Reproducción y endocrinología Veterinaria, 2a. edición, Ed. Interamericana, México, 1978.

- 24.- MCKENZIE, R. S. : Zeranol and fattening bulls. N. Z. - Vet. J., 31 : 104 - 105, 1983.
- 25.- MORENO, A. J. : Efecto del zeranol en novillos de sistema de cria en pastos naturales. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Juarez en Durango, Durango, 1980.
- 26.- O'LAMHNA, M. P., ROCHE, J. F. : Effect of long or short acting anabolic agents, given singly or repeated, on growth rate and carcass weight of steers. Vet. Rec., 114 (8) : 182 - 184, 1984.
- 27.- PERRY, T. W., BEESON, W. M., ANDREWS, F. N. : The comparative effectiveness of oral and subcutaneous implantation of Diethylstilbestrol in combination with chlortetracycline. J. Anim. Sci. 17: 164 - 169, 1958.
- 28.- PRESTON, T. R., WILLIS, A. : Producción intensiva de carne, 3er. edición, Ed. Diana S.A. México 1980.
- 29.- REYNOLDS, P. I. : Correct use of anabolic agents in ruminants. Vet. Rec., 107 (16) : 367 - 369, 1980.
- 30.- S.A.R.H. : Boletín interno de la III zona de riego de temporal, Castillo de Teayo, Veracruz, 1985.
- 31.- SCHAKE, L. M., DIETRICH, R. A., THOMAS, M. L. : Performance of feedlot steers reimplanted with DES - or Synovex-S. J. Anim. Sci. 49 (2) : 324 - 329 1979.
- 32.- SEWELL, B. H. : Growth stimulants (implants). Rev. Science and technology guide, University of Missouri - Columbia, 1 : 2090, 1979.

- 33.- SEWELL, B. H. : Rations for growing and finishing beef cattle. Rev. Science and Technology guide, University of Missouri - Columbia, 6 : 2066, 1980.
- 34.- SHIMADA, S. A. : Alimentación de ganado productor de carne. Memorias del II curso nacional de actualización en nutrición y alimentación de rumiantes, 86 - 90, 1983.
- 35.- SILBERZAHN, P., MOREAU, J., CHAUVET, P. : L'estradiol 17B plasmatique chez le veau traite par les anabolisants mesure par dosage radio-immunologique et par spectrometrie de masse. Rec. Méd. Vét., 158 (6) : 529 - 534, 1982.
- 36.- SUAREZ, R. J. : Efecto del 17B estradiol en un implante de liberación controlada, sobre ganancia de peso en novillos en pastoreo, Laboratorios Eli Lilly de México, México, 1983.
- 37.- TERRY, M. K. : Implantes anabolicos de mayor uso en ganado bovino. Rev. Agricultura de las Americas Ed. Intertec Publishing Corp., Octubre, U.S.A. 1982.
- 38.- VANDER WAL, P. : General aspects of the effectiveness of anabolic agents in increasing protein production in farm animals, in particular bull calves FAO / WHO Symposium, 60 - 78, 1975.
- 39.- VARIOS : Implantes: Aliados del ganadero. Rev. Agro-Síntesis, 14 (8) : 64 - 70, 1983.
- 40.- VARIOS : Los implantes ayer y hoy. Rev. Agro-Síntesis - 14 (8) : 71 - 73, 1983.

- 41.- VARIOS : Imprima velocidad a sus engordas. Rev. Cebú, - 10 (9) : 34 - 38, 1984.
- 42.- VARIOS : El uso de anabolizantes en la producción animal y sus aspectos relativos en la salud pública. Simposio FAO / OMS, Roma Italia, 1975.
- 43.- YOUNG, U. R. : Hormonal control of protein metabolism - with particular reference to body protein gain Meeting of the Amer. Soc. of Anim. Sci., 167 - 189, 1981.