



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



IMPLANTES ANABÓLICOS EN GANADO BOVINO. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

TESINA QUE PRESENTA:

ALEJANDRO ABARCA GÓMEZ.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR:

DR. JOSÉ HERRERA CAMACHO
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Tarímbaro, Michoacán; Marzo, 2010



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



IMPLANTES ANABÓLICOS EN GANADO BOVINO. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

TESINA QUE PRESENTA:

ALEJANDRO ABARCA GÓMEZ.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Tarímbaro, Michoacán; Marzo, 2010

DEDICATORIA.

A DIOS:

Que me dio la oportunidad de vivir, llegar a esta etapa de mi vida y porque me diste una familia maravillosa.

A MIS PADRES:

Que son los dos seres a quien les debo primero la vida y ahora este triunfo que no es mío sino de igual manera de ustedes dos. Gracias por que nunca me dejaron solo, por sus sabios consejos, por su apoyo incondicional, pero sobre todo por creer y depositar su confianza en mí. Ahora gracias a todo lo anterior les digo aquí está mi triunfo, nuestro triunfo.

Los amo con todo mi corazón.

A MIS HERMANOS:

Por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A MIS ABUELOS Y TIOS:

Porque me brindaron su apoyo y me dieron sus consejos de aliento a seguir siempre adelante.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y sobre todo a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios de licenciatura.

A TODOS MIS PROFESORES:

Por inspirarme a seguir adelante y despertar en mí la pasión que siento por la profesión, que gracias a sus experiencias me surgieron dudas que me impulsaron a seguir.

.

A MI ASESOR:

Al DR. JOSÉ HERRERA CAMACHO por haberme dirigido en este trabajo, gracias por su paciencia, por sus consejos, por su tiempo y por los conocimientos que compartió conmigo.

INDICE

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	Generalidades sobre anabólicos.....	3
2.1.	Implantes anabólicos.....	6
2.2.	Composición de los implantes anabólicos.....	6
2.3.	Clasificación de los implantes anabólicos.....	7
2.4.	Modo de acción y respuesta esperada de los implantes anabólicos.....	11
2.5.	Aplicación de los implantes.....	19
2.6.	Factores a tener en cuenta para la aplicación de implantes anabólicos.....	19
2.7.	Resultados con el uso de implantes anabólicos.....	22
2.7.1.	Efectos de implantes anabólicos en pastoreo.....	22
2.7.2	Empleo de Zilpaterol en novillos con alimentación intensiva en Yucatán, México.....	25
2.7.3	Comparación de dos agentes anabólicos sobre la ganancia de peso en bovinos Bos-indicus a pastoreo y dos niveles de suplementación.....	26
2.8.	Factores que afectan los resultados con los implantes.....	30
2.8.1	Características de la canal que pueden ser afectadas al usar implantes anabólicos	30
2.9.	Efectos secundarios en salud pública con el uso de implantes: riesgos para la salud de los animales y la salud humana.....	31
2.10	Conclusiones.....	32
3	Bibliografía.....	33

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

		Pág.	
Cuadro	1	Clasificación de promotores del crecimiento según sus modos de acción.	7
Cuadro	2	Categorías de agentes anabólicos.	9
Cuadro	3	Esteroides u hormonales.	10
Cuadro	4	Implantes utilizados en ganado bovino, composición, aplicación y laboratorio que lo fábrica	15
Cuadro	5	Comparación de medidas de ganancias de peso interacción implantes suplementación.	28
Figura	1	Forma y aplicación de los implantes.	19
Figura	2	Efecto del reimplante en novillos en pastoreo.	23
Figura	3	Comparación de ganancia de peso en novillos en pastoreo implantados con: Synovex, Ralgro, Compudose y Revalor G	24
Figura	4	Ganancia total de peso en novillos tratados	27
Figura	5	Ganancia total de peso.	27
Figura	6	Ganancia total de peso por tratamiento.	29

1. INTRODUCCION

Como consecuencia del aumento de población humana, debe aumentarse la producción de alimentos proteínicos de origen animal. Lo anterior se convierte en un reto para todas aquellas personas que se desempeñan dentro del campo de la producción animal, para buscar técnicas que permitan producir mayor cantidad de carne por unidad de superficie y alimento utilizado.

Los agentes anabólicos son una alternativa para acrecentarla producción, pues son hormonas que influyen en las funciones metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo. Las más usadas en la ganadería son las hormonas gonadales (Esteroides), masculinas (Estrógenos) y las que tienen actividad progestacional.

El empleo de implantes hormonales en el sistema de producción de carne de bovino, es una de las prácticas zootécnicas con mayor grado de adopción en virtud de su alta relación beneficio-costos (aprox. 1000:1) en todos aquellos países cuyo uso está permitido.

Las principales respuestas esperadas con el uso de implantes hormonales son: un mayor incremento en la tasa de ganancia de peso y el consumo de alimento, una mejora en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas, con mayor cantidad de

músculo y menos grasa. El efecto final obtenido en el organismo animal con el empleo de implantes hormonales es una redistribución de los nutrientes disponibles, hacia un incremento en la síntesis de proteína corporal (músculo) a expensas de una disminución en la tasa de acumulación de tejido graso.

Consecuentemente esta característica da como resultado canales de bovinos más magras. El grado de Impacto que este efecto en la composición de la canal pueda tener en su aceptación en el mercado y por ende su valor comercial, dependerá del nivel de aceptación de grasa en la carne de bovino que impere en la comunidad.

Por tanto, el uso de Implantes hormonales deberá favorecer el desarrollo y finalización de bovinos, hacerlos más eficientes, reducir los costos de producción y dar como resultado un producto más acorde con las demandas de salud alimenticia de la población.

(JALISCO http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=307&Itemid=140).

2. GENERALIDADES SOBRE ANABOLICOS

Las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen esos sistemas enzimáticos, por lo tanto las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales, debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales (Valencia, 1985).

En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del peso (ECP) pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen (Haresing, 1988).

La denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico - terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es

aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen (Serrano, 1981).

Los primeros ensayos realizados en el uso de hormonas en ceba de novillos, fueron hechos por Dinusson en 1948 quien durante 140 días utilizó novillos Hereford repartidos en tres grupos; un grupo sirvió de control, fueron castrados y aumentaron 0,86 k/día. El grupo tratado con 42 mg de estilbestrol aumentó 1 k/día. Los novillos tratados con 50 mg de testosterona aumentaron 0.95 k/día (Jaramillo, 1974).

En enero de 1989 salió a la luz pública lo que los medios de comunicación denominaron "Guerra de hormonas", en la cual C.E.E. hace la prohibición comunitaria de comercializar e importar carnes tratadas con hormonas anabólicas. Estados Unidos, por ser el país más penalizado y por considerar una medida injustificada, impuso, a partir de enero de 1989 una represaría económica consistente en elevar los aranceles hasta en un 100% de los productos que la C.E.E. exporta hacia este país (Chagüendo, 1989).

Según Wagner citado por (Cardona 1986), un anabólico puede definirse como cualquier agente que afecte la función metabólica del animal, aumentando la sedimentación de proteínas.

Lowy, 1983 menciona las hormonas anabólicas como aquellas que afectan las funciones metabólicas para incrementar la producción de proteína; las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides); masculinas (andrógenos); femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progestacional.

Independientemente del compuesto químico que conforma al implante anabólico, su formulación, deberá permitir la absorción de una dosis efectiva durante un largo periodo. Esto se consigue mejor con implantes subcutáneos, o administrados por vía oral como aditivos de los alimentos suministrados diariamente. La duración de la absorción es más larga en animales que reciben implantes que en aquellos a los que se les inyecta intramuscularmente (Heitzman, 1983).

Cuando se va a utilizar sustancias anabólicas hay que tener en cuenta: distinción entre productos naturales y sintéticos en lo que se refiere a la regulación así como entre categorías determinadas por los distintos grados de riesgos y factores de tolerancia, relacionados con el metabolismo de cada sustancia en el organismo receptor (Isaza, 1985)

2.1 IMPLANTES ANABOLICOS

Los implantes anabólicos son sustancias químicas, naturales o sintéticas, consideradas como promotores de crecimiento que administradas al animal induce a una ganancia de peso y a mejorar la eficiencia alimenticia del ganado (Torrano, 2002).

Otros autores, definen a los anabólicos como aquellas sustancias capaces de retener el nitrógeno y que aumente de peso, ya sean novillos o novillas sin importar su origen y estas se pueden aplicar desde el amamantamiento hasta la fase de finalización.

Los anabólicos son definidos por la F.A.O. y la O.M.S. en Roma, 1975 como toda sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno por el aumento de la acumulación de proteína en el organismo animal.

2.2 COMPOSICIÓN DE LOS IMPLANTES ANABOLICOS

Los implantes anabólicos están constituidos de un elemento esteroide natural, sintético o con actividad anabólica, representados por compuestos estrogénicos, androgénicos, progestágenos o su combinación, todos ellos impregnados en alguna clase de vehículo, lo que da como resultado final el pellet.

Los niveles de estos compuestos, sus combinaciones y las características de la tasa de liberación por parte del vehículo en el que son contenidos, tendrán una relación directa con el grado de respuesta esperada, así los anabólicos inyectados tendrán una respuesta rápida de corta duración, mientras que los pellets, tendrán una efectividad prolongada.

2.3 CLASIFICACION DE LOS IMPLANTES ANABOLICOS

Existen sustancias que son utilizadas como promotoras del crecimiento de uso extenso en la producción animal, las cuales se clasifican en función de su modo de acción y el sistema orgánico que afectan (Cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación de promotores del crecimiento según sus modos de acción.

SISTEMA PRINCIPAL AFECTADO	SUSTANCIA QUIMICA
Microflora del tracto gastrointestinal	*Antibióticos *Quimioterapéuticos
Fermentación del rumen	*Ionóforos
Metabolismo	*Agentes anabólicos

(Tomado de Cardona, 1986)

Dentro de los promotores del crecimiento, las sustancias anabólicas pueden incluirse en diferentes categorías, dependiendo de la sustancia hormonal activa, como se muestra en el cuadro 2, las cuales pueden ser naturales o sintéticas.

Entre los primeros se encuentran las **hormonas naturales** que incluyen el estradiol (17 beta y 17 alfa), la testosterona, la progesterona, la somatotrofina y los factores liberadores de esta última. En este mismo grupo se encuentran los **agonistas Beta adrenérgicos**, como la epinefrina y norepinefrina, secretadas por la médula adrenal y las terminaciones nerviosas simpáticas. Su mecanismo de acción consiste en aumentar la ganancia de peso y la retención de nitrógeno.

Los anabólicos esteroides sintéticos abarcan: el grupo de los estilbénicos (dietilestilbestrol y dienestrol) y los no estilbénicos (menengestrol, zeranol y trenbolona) y los betadrenérgicos (clembuterol, cimaterol y fenoterol).

♦ **Estilbénicos.** Están prohibidos en casi todo el mundo, y su componente más difundido es el **dietilestilbestrol**, conocido como DES. Este producto, como todas las sustancias estrogénicas, están prohibidas en algunos países, incluyendo México, para su utilización como engordador. Desde el año 1988 también está prohibido su empleo en uso terapéutico. La prohibición se basa en que este producto, pese a ser barato y eficaz como engordador, tiene una alta acción estrogénica, es decir feminizante, y además acción hepatotóxica, así como probablemente cancerígena.

◆ **No estilbénicos.** Varios son los productos que contienen estas sustancias; los más conocidos son, dentro de los sintéticos, el **Zeranol** (cuya marca más popular es Ralgro) que es una hormona no natural, con leve acción estrogénica, y la **trembolona** cuyo núcleo químico es de origen masculino. El Ralgro es un producto norteamericano y la trembolona es de origen francés.

◆ **Agonistas beta-adrenérgicos de naturaleza sintética.** Actúan incrementando las masas musculares, especialmente en animales de carne. Producen un cambio en el balance energético que cambia la relación carne-grasa. El clenbuterol fue el primer agonista sintético. Otros son el cimaterol y el fenoterol (Bavera et al., 2002)

Cuadro 2. Categorías de agentes anabólicos

CATEGORIAS	SUSTANCIAS QUIMICAS
Estíbenos	*Dietilelbestrol
	*Hexestrol
	*Dienestrol
Compuestos Naturales	*17β estradiol
	*Testosterona
	*Progesterona
Xenobioticos no estilbenos	*Acetato de Melengestrol
	*Zeranol
	*Acetato de trembolona

Hormona del crecimiento y compuestos afines	*Hormona del crecimiento
	*Descargadores de hormona del crecimiento
	*Somatomedina
	*Somatostatina

(Tomado de Valencia, 1985 e Isaza, 1985)

Los anabólicos de mayor uso en la producción animal, incluyen a los esteroides, progestágenos y andrógenos, no obstante, debido a los riesgos de salud pública que conlleva el uso de esteroides hormonales, se ha difundido el empleo de anabólicos no esteroides (Cuadro 3), donde el resultado sobre el metabolismo es comparable que cuando se utilizan anabólicos esteroides

Cuadro 3. Esteroides u hormonales

Estrogénicos	*17 β estradiol
	*Benzoato de estradiol
Progestagenos	*Progesterona
	*Acetato de melengestrol
Androgénicos	*Testosterona
	*Trembolona

(Tomado de Cardona, 1986)

Los principales compuestos de tipo estrogénicos en uso, actualmente, son el 17-beta estradiol. El benzoato de estradiol, el lactato del ácido resorcílico; los de tipo androgénico son la testosterona y el acetato de trembolona; por último, los de carácter progestanogénico son la progesterona y el acetato de mnelengestrol. (JALISCOhttp://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=307&Itemid=140).

2.4 MODO DE ACCIÓN Y RESPUESTA ESPERADA DE LOS IMPLANTES

ANABOLICOS

Dependiendo de la naturaleza química de los agentes anabólicos el modo de acción será diferente, para los **Andrógenos**: Son principalmente miotróficos (actúan directamente sobre células musculares). La hormona penetra en la célula, se fija a un receptor del citoplasma; va al núcleo. Se estimula la producción de un RNA mensajero, que elabora una enzima que actúa en el proceso de síntesis proteica.

Se produce una hipertrofia muscular con disminución de los aminoácidos plasmáticos y de la urea plasmática con un balance nitrogenado positivo, con disminución en la excreción de orina y aumento de la somatotrofina STH.

Los andrógenos son mucho más potentes como promotores del crecimiento con respecto a los estrógenos.

Estrógenos: Tienen una acción más indirecta. Actuarían a nivel de la hipófisis, estimulando la producción de somatotrofina (STH), tirotofina y

adrenocorticotrofina (ACTH). Trenkle (1970), reportó un aumento considerable en la concentración de la hormona del crecimiento en el plasma, después que bovinos u ovinos fueron tratados con estrógenos.

Se ha establecido que altas concentraciones de la hormona del crecimiento aumentan la retención de nitrógeno, lo cual resulta en un incremento de la producción de carne magra sin efectos adversos en la calidad de la res.

Los estrógenos naturales son hormonas fenólicoesteroides sintetizadas en las gónadas y la corteza suprarrenal de todos los mamíferos que ejercen un efecto en las funciones del organismo.

Existen otros compuestos que tienen actividad estrogénica pero que no son hormonas fenólicoesteroides, como los estilbenos (dietilestilbestrol) y lactonas del ácido resorcílico (Zeranol).

A pesar de su eficacia, los estrógenos y sustancias estrogénicas como el ácido resorcílico por ejemplo, tienen una aplicación restringida en varios países debido a la posibilidad de que se acumulen residuos de estos productos en la carne, poniendo en riesgo la salud del consumidor.

Antibióticos: el objetivo de su empleo es aumentar la ganancia de peso y eficiencia de conversión. Se agregan al alimento para minimizar las infecciones bacterianas secundarias y el control de abscesos hepáticos, comunes en engorde a corral. Los que se encuentran disponibles son: clortetraciclina, oxtetraciclina, bacitracina y tilosina.

Los ionóforos son otro tipo de antibióticos. El más empleado es la monensina (Rumensin), que es un derivado del *Streptomyces cinamonensis*, cuya acción cambia la digestión natural del rumen, seleccionando comunidades de microbios que producen proporcionalmente más ácido propiónico que otro ácido graso volátil; esta mayor producción de ácido graso propiónico recupera la energía utilizable por el animal al reducir la formación de gases de desecho, ya que para su síntesis se utilizan más cofactores reducidos que los otros ácidos grasos volátiles.

Ayuda a inhibir la producción de ácido láctico reduciendo los casos de acidosis. Como consecuencia del control de la acidosis, previene los casos de laminitis (inflamación de las pezuñas). Controla la coccidiosis, evitando así diarreas y atrasos en el engorde debidos a esta parasitosis. No deja residuos en carne ni leche.

Probióticos: son inóculos microbianos que mejoran el balance microbiano intestinal. Los más utilizados son: *Lactobacilus*, *Streptococcus* y cultivos de levaduras. No existe investigación que confirme su modo de acción en el tracto digestivo.

La respuesta esperada en el ganado, independientemente de su modo de acción, es un mayor incremento en la tasa de ganancia de peso y el consumo de alimento, una mejora en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas, con mayor cantidad de músculo y menor grasa. (www.monografias.com).

Monsalve y Bermúdez citado por (Valencia 1985), coinciden en afirmar que existen a nivel celular, dos tipos de receptores. Los primeros son receptores localizados en la membrana celular; estos receptores reaccionan con hormonas peptídicas y proteicas las cuales no pueden difundirse, o lo hacen, hacia el interior de la célula. El segundo tipo de receptores es un receptor intracelular, el cual reacciona con hormonas estructuralmente más pequeñas, como esteroides y tiroxina, las cuales pueden difundirse hacia el interior de la célula. El primer tipo de hormonas peptídicas y proteicas, son hidrosolubles, las de tipo esteroide son liposolubles.

Según, Wangsness citado por (Valencia 1985), mencionó que los receptores cumplen dos funciones principales. Primero el receptor debe reconocer la hormona, que es la sustancia biológicamente activa, por medio de un acople o ligadura de esta. En segundo lugar esta combinación receptor - hormona inicia los eventos químicos que dan lugar a la acción biológica del sistema hormonal específico.

En el cuadro 4, se enlistan algunos de los implantes disponibles en el mercado en México, su composición hormonal y su indicación en cuanto al tipo de animal para el cual deberá ser empleado.

Cuadro 4. Implantes utilizados en ganado bovino, composición, aplicación y laboratorio que lo fábrica

Nombre comercial	Composición	Aplicación	Laboratorio
Synovex S	Benzoato de estradiol (20 mg) + Progesterona (200 mg)	Novillos de 200 kg o más	Ford Dodge
Synovex H	Benzoato de estradiol (20mg) + Propionato de testosterona (200 mg)	Vaquillas de carne de 200 kg o más	
Synovex C	Estrógeno (10 mg) + Progesterona (100 mg)	Becerras en crecimiento de los 49 días de edad a los 200 kg de peso vivo	
Synovex Plus	Benzoato de estradiol (28 mg) + Acetato de trembolona (200 mg)	Novillos	
Synovex Pastoreo	Progesterona (100 mg) + Benzoato de estradiol (10 mg)	Becerras en pastoreo a partir de los 45 días de edad	

Ralgro	Zeranol (36 mg)	Becerros desde el primer día de nacidos y cada tres meses hasta el destete. Vaquillas, novillos, toretes
Ralgro Magnum	Zeranol (72 mg)	Machos y hembras al inicio de la engorda en corral o finalizar ganado en pastoreo
Implemax	Acetato de trenbolona (140 mg) + 17-β estradiol (28 mg)	Novillos en la etapa de finalización
Revalor	Acetato de trenbolona (140 mg) + 17-β estradiol (20 mg)	Finalizar novillos, toretes, vaquillas y vacas de desecho en corral
Revalor G	Acetato de trenbolona (40 mg) + 17-β estradiol (8 mg)	Inicio de La engorda de hembras y machos en corral o en pastoreo
Revalor H	Acetato de trenbolona (200 mg) + 17-β estradiol (20 mg)	Finalización de hembras y machos castrados en corral

Intervet

Zilmax	Clorhidrato de zilpaterol (48 g)	Mejora el grado de rendimiento de la canal disminuyendo el depósito de grasa. Mejora la ganancia de peso y la conversión alimenticia en bovinos de engorda.	
Compudose 200	Estradiol (25.7 mg) + Oxitetraciclina (0.5 mg)	Machos y Hembras en pastoreo	
Compudose 400	Estradiol (43.9 mg) + Oxitetraciclina (0.5 mg)	Machos y Hembras en pastoreo	
Component TE-G Tylan	Acetato de Trembolona (40 mg) + Estradiol (8mg) + 29 mg Tartrato de Tilosina (29 mg)	Machos y hembras en sistemas intensivos y extensivos	Elanco
Component TE-S Tylan	Acetato de Trembolona (120 mg) + Estradiol 24 mg)+ Tartrato de Tilosina (29 mg)	Machos sistemas intensivos	
Component TE-H	Acetato de Trembolona (140 mg) + Estradiol (14	Hembras en sistemas intensivos	

Tylan	mg) + Tartrato de Tilosina (29 mg)	
Component E-H Tylan	200 mg de Propionato de Testosterona (200 mg) + Benzoato de Estradiol (20 mg) + Tartrato de Tilosina (29 mg)	Hembras en pastoreo o en corral
Component E-S Tylan	Progesterona (200 mg) + Benzoato de Estradiol (20 mg) + Tartrato de Tilosina (29 mg)	Machos en pastoreo o corral
Component E-S	Progesterona (200 mg) + Benzoato de Estradiol (20 mg)	Machos en pastoreo o corral
Component TE 200	Acetato de Trembolona (200 mg) + Estradiol (20 mg)	Machos y hembras sistemas intensivos

2.5 APLICACIÓN DE LOS IMPLANTES

La forma más común para la aplicación de los implantes anabólicos es en forma subcutánea el pabellón auricular, como se aprecia en la figura 1.



Figura 1. Forma y aplicación de implantes (www.monografias.com).

2.6 FACTORES A TENER EN CUENTA PARA LA APLICACION DE ANABÓLICOS

Para la producción de carne depende de varios factores: la nutrición prenatal y el primer periodo postnatal, composición hormonal de los animales tratados, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio de los alimentos y hormonas, precios y sistemas de fijación de los precios de la carne. El ritmo de crecimiento y la composición del cuerpo se determinan parcialmente por factores genéticos, pero

en machos castrados son determinantes las hormonas endógenas, al efectuarse la etapa de crecimiento (Isaza, 1985).

- **PROCEDIMIENTO:** Antes de implantar se abre el paquete del implante por lo menos 30 minutos antes del proceso.
- Almacenar los cartuchos abiertos en un envase de plástico cubierto.
- Es importante tener una zona de implantación limpia y seca. Utilice un cepillo o un raspador para quitar el barro, la suciedad y el estiércol. Desinfecte con una solución clorhexida y raspe o seque antes de implantar.
- Localice el punto de inserción en el terció medio de la parte posterior al oído, detrás de la parte media superior de la oreja y no dentro de un dedo de anchura de un viejo implante o etiqueta. El implante debe ser colocado paralelo a la longitud de la oreja, entre la piel y el cartílago. Evitar los vasos sanguíneos.
- Inserte la aguja completamente, después descargue el implante disparando la pistola implantadora lentamente. Retire la pistola de la zona del implante. Si la aguja salta, o resbala sobre la superficie de la piel, desinfecte la aguja otra vez.
- Desinfecte la aguja entre animales, limpiando ambos lados con un rodillo o una esponja tratada con solución yodada al 10%.

- Asegure la colocación apropiada apoyando el pulgar en el cuerpo. Pellizque la incisión para ayudar a curar.
- Sustituya la solución desinfectante cuando este turbia, y entre grupos de animales de corral a corral.
- Mantenga las bandejas, esponjas, rodillos y pistolas de implantación limpios.
- Mantenga las agujas de implantación afiladas y reemplácelas cuando sea necesario.
- Proteja los implantes del polvo, de la suciedad y del estiércol durante el proceso. Los cartuchos del implante abiertos, deben ser almacenados en una bolsa de plástico sellada, u otro envase, para evitar la contaminación entre sesiones de implantaciones (<http://www.revalor.com/implantguide-spa.html>).

El ritmo de crecimiento y la composición del cuerpo se determinan parcialmente por factores genéticos, se aprecia la influencia de las hormonas endógenas en las consecuencias que la castración produce cuando se efectúa la etapa de crecimiento en los machos.

El implante se pone en la base de la oreja, porque como las hormonas que se administran son artificiales y el organismo demora más en integrarlas, se evita ponerlas en lugares que sean de consumo humano. Una vez colocado el implante,

la concentración de la hormona suplementada sube rápidamente y los residuos serán mayores durante el período inicial después de la implantación. Por este motivo, cuando las hormonas son sintéticas, existe un tiempo que debe transcurrir entre la fecha del implante y la fecha del sacrificio. El tiempo varía dependiendo del anabólico usado, y de la legislación de cada país. En el caso de hormonas naturales no es necesario que dicho período transcurra.

2.7 RESULTADOS CON EL USO DE IMPLANTES ANABOLICOS

2.7.1 EFECTOS DE IMPLANTES ANABOLICOS EN PASTOREO

Existen diversos trabajos desarrollados con resultados que favorecen en un 85% a la combinación de hormonas en un solo implante, lo cual está completamente demostrado y citado por muchos investigadores en el simposio de: (impacto de los implantes en el comportamiento y valor del ganado de carne).

El resumen de los resultados de comparaciones realizadas bajo características científicas de control y por instituciones universitarias, en donde estuvieron involucrados más de 18,300 animales en 99 diferentes estudios (información disponible en archivos del laboratorio Fort Dodge Animal Health) mostraron que utilizar Benzoato de Estradiol mas Progesterona (Synovex S®) con novillos en pastoreo comparado con animales control sin implante en un periodo de 132 días en pastoreo es de **111.3 Kg** mas para los animales implantados y en vaquillas

implantadas con Benzoato de estradiol mas testosterona (Synovex H®) fue de **9.5 kg** más.

Otra serie de estas evaluaciones se realizaron con la finalidad de comparar el efecto de programas de reimplantes, es decir de animales que fueron sometidos a una serie de 2 implantes consecutivos con distintos intervalos de tiempo, con el fin de observar si existe alguna ventaja adicional. La conclusión es que si resulta económicamente rentable llevar acabo dicho reimplante, si es que estos animales son suplementados (Figura 2).

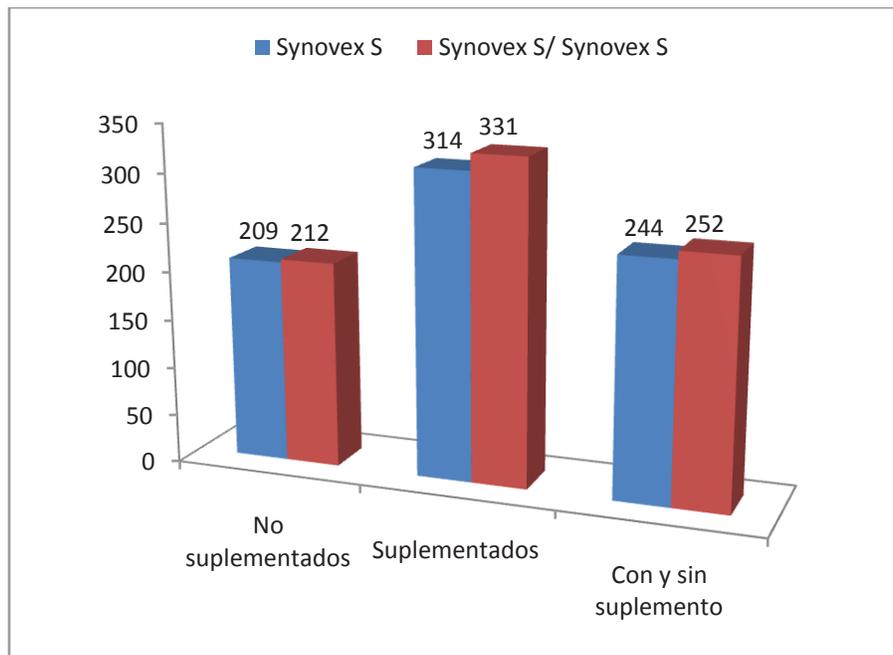


Figura 2. Efecto del reimplante en novillos en pastoreo

i	1,198 animales reimplante a los 92 días y evaluación a los 132 días	ii	2,405 animales reimplante a los 83 días y evaluación a los 164 días	iii	1,407 animales reimplante a los 89 días y evaluación a los 177 días	ras
----------	---	-----------	---	------------	---	------------

Por último y en concordancia con lo establecido por los especialistas en la materia podemos observar que en la figura 3, la combinación de Benzoato de Estradiol mas Progesterona (Synovex S®) supero a Zeranol 36 mg. (Ralgro®) y por costo beneficio también supera a la combinación de Acetato de trembolona 40mg. Mas Estradiol 8 mg. (Revalor G®) y a Estradiol 25.7 mg (Compudose®).

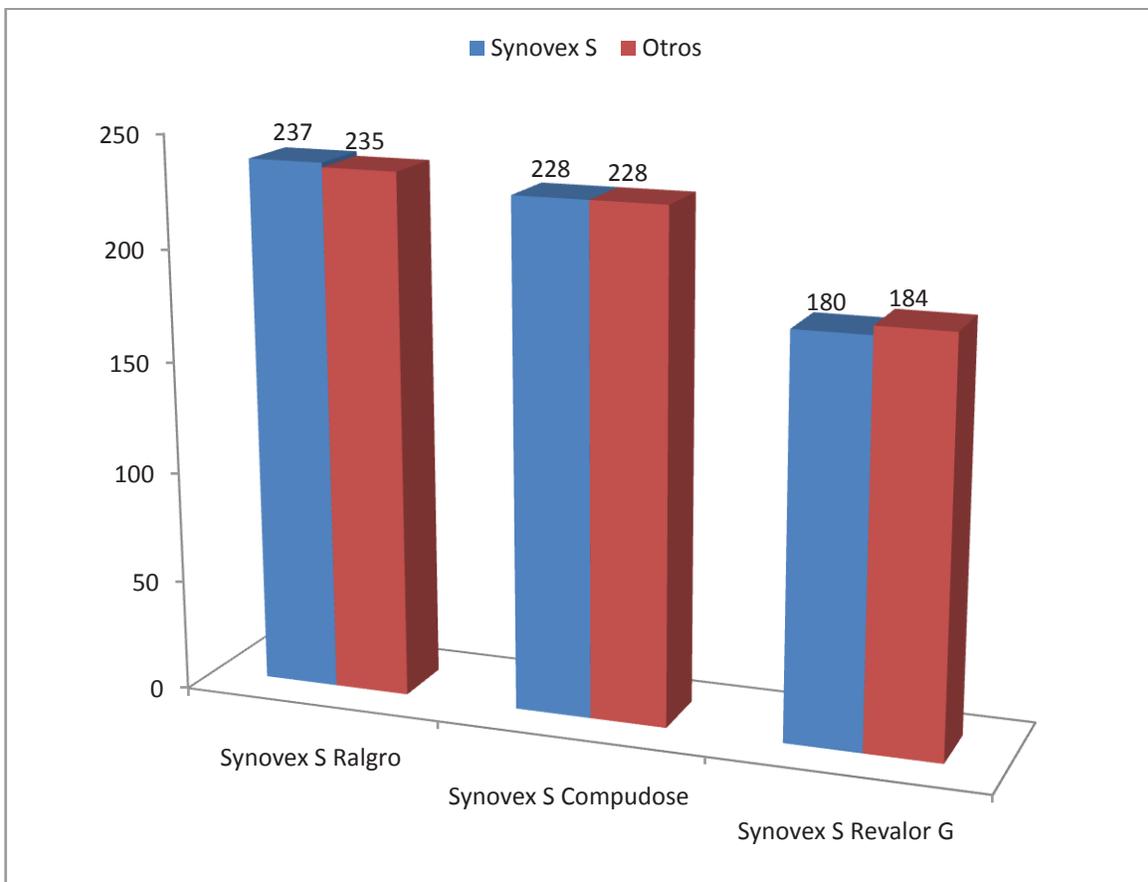


Figura 3. Comparación de ganancia de peso en Novillos en pastoreo implantados con: Synovex, Ralgro, Compudose y Revalor G.

2.7.2 EMPLEO DE ZILPATEROL EN NOVILLOS CON ALIMENTACION INTENSIVA EN YUCATAN, MÉXICO

Otro estudio se evaluó el uso de Zilpaterol, cuya comercialización está permitida en México, midiendo su efecto en novillos cebuinos sobre su ganancia de peso, rendimiento en canal y composición de la misma durante la época de verano en el municipio de Mérida, Yucatán, México. Se evaluó un producto comercial conteniendo clorhidrato de Zilpaterol al 4.8%. Los tratamientos fueron: testigo (T) y tratado con Zilpaterol (Z), los cuales se asignaron al azar. Los animales recibieron la misma dieta de finalización, elaborada con maíz molido, cascarilla de soya, salvado de trigo, rastrojo de maíz, aceite vegetal, premezcla de vitaminas y minerales (1.93 Mcal ENm; 13.2% de PC). Al sacrificio se midió el peso de la canal caliente y fría, así como el peso de la grasa, el área de musculo *Longissimus* y el marmoleo. Finalmente se calculo el rendimiento. Los novillos del grupo Z tuvieron un incremento relativo de la ganancia de peso de un 31%, así como canales más pesadas y magras en comparación en el Grupo T ($P < .05$). Se concluyo que el empleo del Zilpaterol en el alimento a razón de 0.14 mg/kg de peso vivo por día, en bovinos cebuinos propicio un incremento a la ganancia de peso de los animales y en su rendimiento en canal, produciendo canales mas magras.

2.7.3 COMPARACION DE DOS AGENTES ANABOLICOS SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS BOS-INDICUS A PASTOREO Y DOS NIVELES DE SUPLEMENTACION.

En otro estudio realizado en el estado de Zulia, Venezuela, bajo condiciones climáticas de bosque seco tropical, se comparo el efecto de dos agentes anabólicos (Ralgro, no Esteroides y Compudose 200, Esteroides) y el uso de dos niveles de suplementación (nivel 1: 40% de harina de arroz; y el nivel 2: 60% de yacija y 40% de harina de arroz con 15.5% y 18.5% de p.c., respectivamente), utilizando 94 machos mestizos Bos-indicus, castrados. Los animales se ubicaron en potreros de pasto guinea (*Panicum máximum*), con minerales y 2 kg., de alimento animal/día durante 244 días. Se encontró diferencias significativas $P < 0.05$ para la ganancia de peso total (180.25, 179.50 y 147.25 kg.) para Zeranol, 17 β -estradiol y no implantados respectivamente. Para el nivel de suplementación el análisis de varianza no reveló diferencias significativas (171.25 y 168.22 kg) para el nivel 1 y nivel 2, respectivamente. Económicamente resultaron superiores los animales implantados con Ralgro (Zeranol) y nivel 1 de suplementación. (Revista científica, FCV-LUZ/vol. IV, No. 2, 113-118,1994)

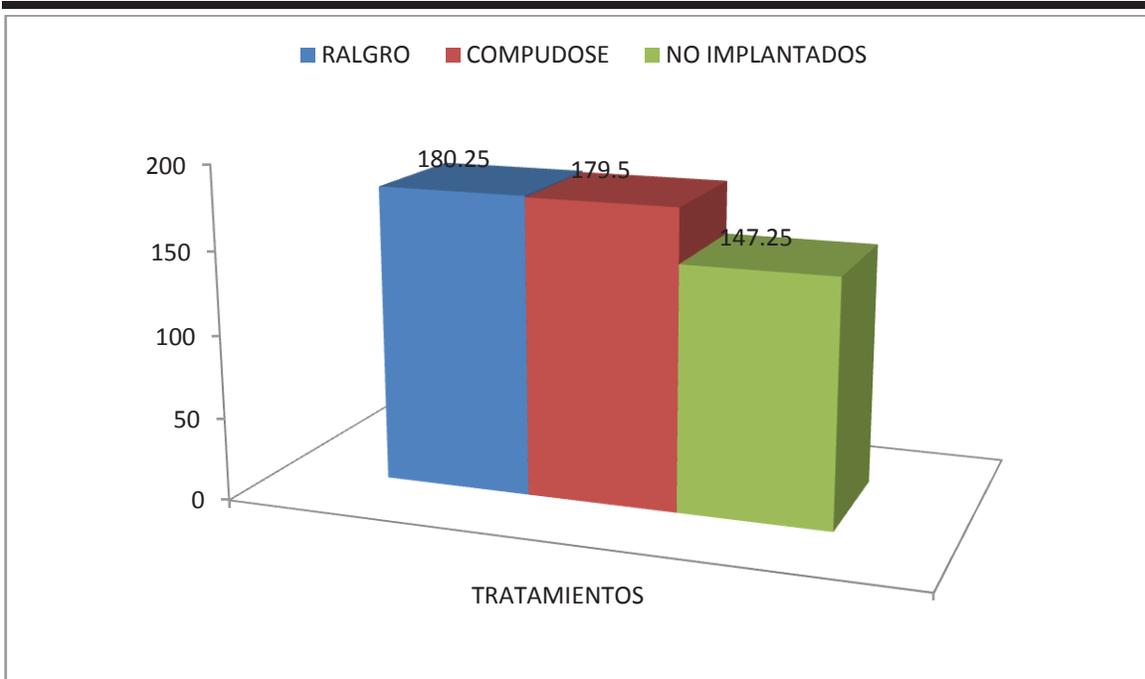


Figura 4. Ganancia total de peso en novillos tratados

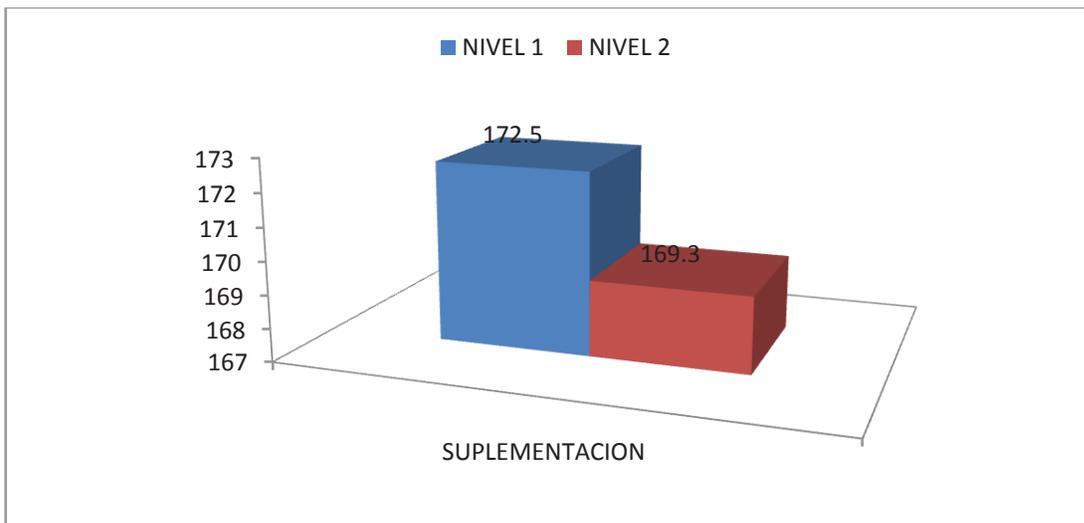


FIGURA 5. Ganancia total de peso

NIVELES DE SUPLEMENTACION

- Nivel 1: 40% de yacija y 60% de harina de arroz (n1).
- Nivel 2: 60% de yacija y 40% de harina de arroz (n2).

- Zeranol 36 mg., (Ralgro) reimplantándose cada 90 días.
- 17 β Estradiol 24 mg., (Compudose 200) reimplantado a los 200 días.

Al hacer la distribución de los agentes anabólicos en los niveles de suplementación se originaron los siguientes tratamientos:

- T1: N1 + Zeranol.
- T2: N1 + 17 β Estradiol.
- T3: N1 + sin implante
- T4: N2 + Zeranol.
- T5: N2 + 17 β Estradiol.
- T6: N2 + sin implante.

Cuadro 5. Comparación de medidas de ganancias de peso interacción implantes suplementación.

TRATAMIENTO	N	GANANCIA	GANANCIA
		TOTAL (Kg)	DIARIA TOTAL (Kg)
T1	16	189.60 a	0.777 a
T2	16	182.57 a	0.748 a

Alejandro Abarca Gómez.

T3	16	145.68 b	0.597 b
T4	16	179.50 a	0.735 a
T5	16	179.94 a	0.737 a
T6	16	156.10 b	0.639 b

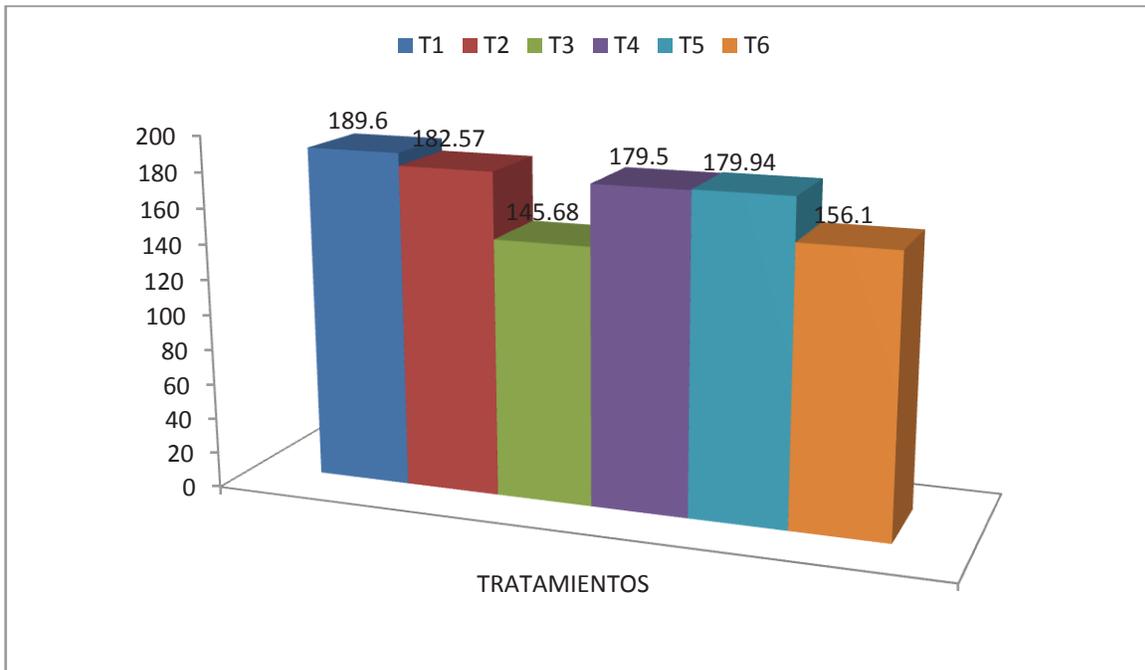


Figura 6. Ganancia total de peso por tratamiento.

2.8 FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS CON LOS IMPLANTES

Aun cuando su eficiencia ha sido demostrada, las variaciones en la respuesta pueden deberse a una aplicación deficiente, como perforar la oreja cayendo los implantes en el suelo, deficiencias al sujetar a los animales lo cual puede ocasionar que los comprimidos se rompan o que no se aplique la dosis completa, dejarlos en la oreja encimados, también él no limpiar las agujas y la oreja del animal al momento de la aplicación. (Cajal y Romero, 1988.)

2.8.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL QUE PUEDEN SER AFECTADAS AL USAR IMPLANTES ANABOLICOS.

Por su modo de acción, que es el de incrementar la formación de músculos, las canales de bovinos implantados, tienen mayor cantidad de carne magra, puesto que se reduce la grasa de cobertura en riñones y pelvis, también tiende a disminuir la calificación de marmoleo, sin embargo, por su efecto sobre la masa muscular, también tiende a mejorar la conformación. En general para la clasificación final vigente, la mayoría de los bovinos implantados se clasifican en grado de "buena". (Cajal y Romero, 1988).

2.9 EFECTOS SECUNDARIOS EN SALUD PÚBLICA CON EL USO DE IMPLANTES: RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS ANIMALES Y LA SALUD HUMANA

Isaza (1985) señaló que un grupo de trabajo de la F.A.O. evaluó los anabólicos, demostrando que los residuos de esteroides hormonales naturales de animales tratados no son peligrosos para la salud humana porque el hígado los transforma, por metabolismo, con mucha rapidez; el consumidor produce cantidades diarias muy superiores a estas hormonas, el mismo se expone a dosis variables más altas y difundidas, procedentes de carne y leche de animales no tratados. Por lo que se ha demostrado que no afecta a la salud humana, ya que cada producto trae especificaciones en cuanto al tiempo de aplicación previo al sacrificio, para aumentar la seguridad del consumidor. Además, las dosis utilizadas que son del orden de 20 a 36 mg del producto durante 100 días o más, y es la misma cantidad de estrógeno producida en 13 horas por una mujer embarazada, en 265 días por un hombre adulto y se considera que el animal elimina el 99.9% del implante, entonces no existe riesgo de salud pública.

2.10 CONCLUSIONES.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en los diferentes trabajos y haciendo comparación con diferentes implantes, como son: Synovex S, Compudose, Ralgro, Revalor G, se llegó a la conclusión que Synovex S y Compudose son los implantes con mayor ganancia de peso/animal con una mínima diferencia y son los que más convienen al productor

3.0 BIBLIOGRAFIA

BAVERA G, Bocco O, Beguet H, Petryna A. 2002. Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo.

http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf.

CAJAL M, C; Romero, H. 1988. ¿Qué son los implantes? (en línea). Disponible en <http://www.patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/ranchos/RA0041.html>.

CARDONA, I y SANCLEMENTE, L. Acción del undecilenato de boldenona (equipoise) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos cebú comercial. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1986

CHAGÜENDO, M y BURITICA, M. Acetato de trembolona + estradiol en la ceba de novillos en pastoreo. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1989

HARESING. Avances en nutrición de los rumiantes. España: Acribia, 1988. p 391-400

HEITZMAN. Agentes anabólicos en los animales domésticos. EN: Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. París, febrero de 1983.

ISAZA, G y GONZALEZ, J. Efecto del Zeranol y el estradiol 17 β sobre el peso al destete en terneros cruzados. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1985

JARAMILLO, I. Anabolico y hormonas en ceba de novillos. Manizales: Universidad de Caldas, 1974. 74p

LOWY, M; FERNANDEZ, M y LUNA, M. Efecto del estradiol 17 β y Zeranol en novillos de ceba confinados. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1983

SERRANO, V.L. Agentes anabólicos. Boletín científico, laboratorio squibb. División Veterinaria. Cali, Valle. 1 Número 2, 1985. p 1-5

TORRANO C. 2002. Moduladores del crecimiento y control parasitario para incrementar la ganancia de peso. Memorias del XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Valera, Venezuela. Octubre 22-26. ULA-Trujillo. 1-13 pp.

TRENKLE, A. 1970. Plasma levels of growth hormone, insulin and plasma protein-bound iodine in finishing cattle. J. Animal Science. 31:389.

VALENCIA, J. Efecto de los promotores del crecimiento (Compudose 200 y Ralgo) en la ceba de novillos normando en zona de páramo. Tesis Universidad Nacional sede Palmira, 1985

(JALISCO http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=307&Itemid=140).

www.monografias.com).

(<http://www.revalor.com/implantguide-spa.html>)