

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**ENGORDA DE BOVINOS HOLSTEIN DESDE EL
NACIMIENTO HASTA 18 MESES DE EDAD**

POR

ELISEO VALENCIA GARCIA

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN COAHUILA

MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TRABAJO DE OBSERVACIÓN

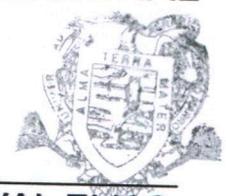
ENGORDA DE BOVINOS HOLSTEIN DESDE EL NACIMIENTO HASTA 18 MESES DE EDAD

APROBADO POR EL COMITÉ
PRESIDENTE DEL JURADO

Ramón A. Delgado G.
M.C. RAMÓN A. DELGADO GONZÁLEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL

J. L. Sandoval
M.C. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**ENGORDA DE BOVINOS HOLSTEIN DESDE EL
NACIMIENTO HASTA 18 MESES DE EDAD**

Ramón A. Delgado González

**M.C. RAMÓN A. DELGADO GONZÁLEZ
PRESIDENTE**

Guadalupe de la Fuente Salcido

**M.C. M^a GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO
PRIMER VOCAL**

Jorge Horacio Borunda Ramos

**IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS
SEGUNDO VOCAL**

Jorge Turbide Ramírez

**M.C. JORGE TURBIDE RAMÍREZ
VOCAL SUPLENTE**

Agradecimientos

A Dios.

Por darme vida y salud.

Al M.V.Z.M.C. Ramón A. Delgado González.

Por su valiosa colaboración, ayuda y confianza para que se concluyera este trabajo.

Al M.V.Z. Alfredo García Amigón.

Por brindarme su apoyo y amistad.

A mi **ALMA MATER** por hacer de mi un profesionalista.

De manera especial

A mi novia **Eva Astorga García** por darme la confianza y ayuda que necesite para que se realizara este trabajo, así como su apoyo incondicional.

¡¡¡SE LOGRO!!!.

A todos los que por su valiosa intervención hicieron que este trabajo llegara a su término.

A mis amigos

Yuriria Martínez, Ricardo López, Julio Novoa, Jorge Vargas, David Sinuhé Luévanos, Ramiro Morales, José A. Sáenz, Juan C. Alvarado.

Dedicatorias

A mis padres

Sr. Juan Valencia Salas

Sra. Guadalupe García López

Por ser personas ejemplares, y que con mucho esfuerzo y trabajo hicieron que yo lograra ser un profesionista, les dedico este trabajo.

A mis hermanos

Ernestina, Verónica, Lidia, José, Ángel, Jesús.

Por su apoyo y cariño que me brindaron, así como su comprensión durante el desarrollo de mi carrera profesional.

A mis tíos (as).

Teódulo, Bety, José, Rosa, Eugenio

Por todos sus consejos que sirvieron en mi carrera, por su apoyo y comprensión.

A mis sobrinas.

Kenia, Alessandra y Alely.

A todos mis familiares

Los cuales les agradezco todo el apoyo que me brindaron para salir adelante, gracias.

INDICE

Página

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Generalidades de los anabólicos.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	6
IV. OBJETIVO.....	7
V. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
5.1 Procedimiento de la implantación.....	13
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
VII. CONCLUSIONES.....	19
VIII. LITERATURA CITADA.....	20

INTRODUCCIÓN

En años recientes, preocupaciones por la salud de consumidores han forzado a la industria de la carne a producir carne más magra. En respuesta a esta demanda del consumidor, los esfuerzos extensos se han centrado en el uso posible de varias hormonas naturales y sintéticas (estrogénicas y androgénicas y progestinas) para aumentar la producción eficientemente de carne magra (*Ono et al., 1996*). Por otra parte es sorprendente como se ha procurado mejorar la producción de carne y canales con el uso de hormonas naturales y sintéticas (*Montgomery et al., 2001*).

Desde hace 50 años ha existido el interés por modificar el estatus hormonal de los animales con el objetivo de mejorar la eficiencia productiva y la composición de la carne para consumo humano. Sin embargo, se han mejorado las dosis y la combinación de principios activos de anabólicos que maximizan: El crecimiento, la eficiencia alimenticia, el depósito de músculo, la calidad de la canal, disminución de costos de producción, y por lo que no representa problemas de salud para el humanos o el ganado (*Berry et al., 2000*).

Los agentes anabólicos son una alternativa para incrementar la producción de carne, 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 hormonas estrogénicas y androgénicas (*Cercava y Hancock., 1994*). Los implantes anabólicos se clasifican según su naturaleza y dosis de ingrediente activo en; estrogénicos, androgénicos o progestinas. Actualmente, hay 16 diversos productos comerciales de implantes aprobados para el uso en ganado por la Food and Drog Administration (FDA) (*Platter et al., 2003*)

Poca información se tiene sobre cómo diversos programas de implantes afectan las características de la célula, la degradación y la síntesis de proteína, así como gustocidad de la carne (*Kerth et al., 2003*).

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes

Los implantes anabólicos son utilizados para mejorar la tasa de crecimiento y para incrementar la conversión alimenticia de bovinos (*Cercava y Hancock 1994; Rumsey et al., 1996*). Los implantes estrógenos y andrógenos, se utilizan para el aumento de proteína a nivel muscular y mejorar la eficiencia en la síntesis de proteína celular y/o disminuyendo la degradación de la misma (*Kerth et al., 2003*). Un aumento en la secreción de la hormona del crecimiento (HC) se observa en los rumiantes tratados con estrógenos (*Hayden et al., 1992*).

Aunque, el uso de implantes anabólicos se asocia en la actualidad a la producción de carne de bovino, las ventajas de la utilización de implantes fue observada en aves de corral por Lorenz 1943 (*Montgomery et al., 2001*).

Los implantes anabólicos han demostrado un aumento en el número de células, mediante la concentración del agua, y contenido de nitrógeno en la célula (*Cercava y Hancock 1994; Kerth et al., 2003*). *Platter et al. (2003)* aprueba el uso de implantes anabólicos en el ganado de todas las edades, ya que se pueden utilizar durante el crecimiento, en las fases finales de producción. Por lo tanto, las hembras y machos destinados para el abasto pueden recibir de 4 a 6 implantes (o posiblemente más) a través de su curso de vida (*Platter et al., 2003*).

Las ventajas de usar implantes para mejorar el funcionamiento del crecimiento de bovinos se documenta bien. Sin embargo, *Platter et a. (2003)* sugieren que "el uso agresivo" y/o repetidor de implantes pueda ser perjudicial en la calidad de la carne y la gustocidad. *Kerth et al. (2003)* demostraron que los implantes pueden algunas veces tener efectos nocivos sobre la gustocidad.

Se ha demostrado que los anabólicos esteroidales pueden afectar al volumen de la proteína del músculo a través de una alteración en la velocidad de secreción y en la actividad de hormonas circulantes endógenas (*Hayden et al., 1992*).

Generalidades de los anabólicos

Los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio, fósforo y agua, factores que contribuyen a un aumento de peso (*Kerth et al., 2003*).

Los implantes se fabrican como “pellets” comprimidos y su número varía desde dos hasta diez dependiendo de la concentración de los principios activos, y su sitio de implantación es en el tercio medio del lado posterior de la oreja (*Berry et al., 2000*).

Después de más de 39 años de uso comercial, el mecanismo con el cual los anabólicos promueven el crecimiento en rumiantes es desconocido (*Preston et al., 1995*). Los efectos de las hormonas que modifican el metabolismo, para promover crecimiento se desconoce (*Elsasser et al., 1998*). El acetato de Trembolona (ATB) disminuye la producción de glucocorticoides a nivel suprarrenal, lo que puede mediar posteriormente a reducir la degradación de la proteína del músculo. Sin embargo, los glucocorticoides son antianabólicos (reducen la síntesis de proteína) más bien que catabólicos y no modulan así directamente la degradación de la proteína (*Hayden et al., 1992*).

Los implantes anabólicos tienen acción sobre la regulación de la hormona de crecimiento (HC) en el hipotálamo para la liberación de los factores de crecimiento similares a la insulina (IGF) que se unen a las proteínas de los tejidos. La HC es regulada por un sistema dual de hormonas del hipotálamo:

- 1.-El factor de liberación de la HC (GnRH) estimula su liberación, y
- 2.- La somatostatina la inhibe.

Las hormonas producidas en la tiroides, el páncreas y la corteza adrenal, más que regular el crecimiento, coadyuvan con él. En los casos en que aumenta la insulina plasmática, se debe a la respuesta del páncreas por el aumento en el consumo de alimento producido por los implantes (*Roeber et al., 2000*).

Los implantes estrógenicos incrementan: Los niveles circulantes de (HC), y los receptores hepáticos de (HC). El efecto de los estrógenos es aumentar el receptor de la (HC) con las células del hígado, también aumentan la producción de factores del crecimiento, e Interactúan directamente con los receptores estrogénicos del tejido muscular, aumentan la capacidad de respuesta de la hipófisis al factor de liberación de la HC y por lo tanto incrementan la secreción de HC, aumentan la producción de IGF-1 en el hígado, aumentan la actividad de la glándula tiroidea (*Berry et al., 2000*).

El ganado implantado con Acetato de Trembolona (ATB) y estradiol tiene un mayor número de células secretoras de hormona del crecimiento en la hipófisis (*Berry et al., 2000*).

El Acetato de Trembolona (ATB) es un agente anabólico androgénico que actúa de manera directa sobre las células satélite del músculo promoviendo su crecimiento, tiene de 8 a 10 veces más actividad hormonal que la testosterona y por lo tanto aumenta la cantidad de proteína muscular (disminuyendo la degradación de la proteína en el músculo, sin afectar la síntesis de proteína). Los animales implantados con estrógenos y Acetato de trembolona (ATB) aumentan la ganancia diaria de peso (GDP) hasta un 21%, conversión alimenticia (CA) 13 %, y un aumento de la cantidad de proteína en la canal, también se han identificado receptores de andrógenos y estrógenos a nivel muscular (*Jonhson et al., 1995*).

Los implantes afectan la curva de crecimiento, permitiendo producir mayores pesos de la canal y manteniendo similares porcentajes de grasa en la canal que los animales no implantados. Los implantes androgénicos aumentan ligeramente el porcentaje de carne magra en la canal, al incrementar el tamaño de los músculos. Los animales jóvenes responden mejor a los implantes incrementando el depósito de proteína a nivel muscular, y los animales adultos depositarán más grasa (*Roeber et al., 2000*).

Los machos enteros (toretos) producen un grado más alto de rendimiento en la producción de carne, pero por lo general producen un grado de calidad más baja. Aunque los machos castrados (novillos) tienden a acumular más grasa de cobertura y marmoleo, estos rasgos deseables son compensados por el aumento en la eficacia de conversión alimenticia con una alimentación más baja (*Hunt et al., 1991*). Los machos enteros crecen más rápidos y son más magros que los novillos. El índice de crecimiento de novillos y toretes se puede aumentar con varios esteroides androgénicos o estrogénicos (*Lee et al., 1990*).

La combinación de acetato trembolona y estradiol, como otras combinaciones de andrógenos-estrógenos, se han adicionado para tener un efecto anabólico en novillos, y solamente poco efecto en toretes. En general, los compuestos anabólicos no son tan eficaces en toretes como en novillos (*Lee et al., 1990*).

Zinn et al. (1999) demostraron que la administración de un agente androgénico combinado en un mismo implante con un estrogénico, provoca una mayor ganancia diaria de peso y mejora la conversión alimenticia en novillos, debido a que se retarda la absorción del agente y se mantiene una concentración más constante del mismo.

JUSTIFICACIÓN

Para optimizar gastos y para aprovechar el nacimiento de becerros, algunos ganaderos en la Comarca Lagunera han emprendido el comercio de engorda de estos animales y por lo tanto han requerido la experiencia profesional de los veterinarios para realizar este tipo de trabajo, ante esta situación y de acuerdo a los antecedentes descritos, la finalidad del presente trabajo de observación, es manifestar la experiencia profesional a nivel de campo para incrementar la ganancia de peso y conversión alimenticia con la aplicación de implantes anabólicos y con las medias de manejo adecuadas para su desarrollo.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la combinación de agentes anabólicos sobre la ganancia diaria de peso, consumo de alimento, así como el rendimiento y calidad de las canales de novillos holstein alimentados en corral de engorda.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó de Noviembre del 2003 a Noviembre del 2005 en un hato de engorda. La explotación está ubicada en el municipio de Gómez Palacio, Durango. Cuenta con un promedio de 150 animales de jaulas, 590 animales en crecimiento y 1500 animales en finalización, 18 corrales con capacidad para 100 animales por corral, 1 corral de manejo, 1 prensa y una báscula.

El material utilizado para la implantación fue: Pistola implantadora, Charola con rodillos, Desinfectante líquido (Virkons), Cubeta, Cepillo, Guantes de látex y Implantes.

Los animales que se trataron son de la raza Holstein Friesian, se utilizaron únicamente para el estudio animales de finalización, se les realizó un manejo de castración quirúrgica, a los 6 meses de edad.

Se utilizaron 2400 novillos Holstein Friesian y algunos F1 cruzados con cebú brahmán con un peso promedio inicial de 318.6 y 218 (+/- 5) Kg. en pie. El diseño del experimento consistió 4 grupos en base al peso con 2 tratamientos y seis repeticiones, en la etapa de finalización.

Los implantes que se administraron fueron Progesterona 200 mg y Benzoato de Estradiol 20 mg y. Acetato de trembolona 200 mg y Benzoato de Estradiol 28 mg (equivalente a 20 mg de estradiol). Estos se aplicaron en el tercio medio en la base posterior de la oreja, porque como las hormonas que se administran son artificiales y naturales, el organismo demora más en integrarlas, se evitó aplicarlos en lugares que fueran de consumo humano. Una vez colocado el implante, la concentración de la hormona suplementada sube rápidamente y los residuos son mayores durante el período inicial después de la implantación. Por tal 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.

El criterio de los grupos fue en base a peso inicial con seis repeticiones, agrupándose en Grupo 1 con 600 novillos de 218 Kg. de peso en pie promedio, y una edad promedio de 7.5 meses de edad, implantados; Grupo 2 con 600 novillos, testigo de 218 kg de peso en pie promedio y 7.5 meses de edad, no implantados; Grupo 3 con 600 novillos de 318.6 Kg. de peso en pie promedio, y una edad promedio de 12 meses implantados; Grupo 4 con 600 novillos, testigo con 318.6 kg de peso en pie promedio y 13 meses de edad, no implantados. Cada grupo se hizo con seis repeticiones en lotes de 100 animales de acuerdo a los días de cada implante.

Cuadro 1. Datos promedio por grupo al momento del estudio.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Peso Inicial (kg)	218	218	318.6	318.6
Edad inicial (meses)	7.5	7.5	12	13
GDP inicio (gr)	945	945	1123	1123
Días de engorda	90	90	120	120

Los implantes utilizados fueron para el Grupo 1, Progesterona 200 mg y Benzoato de Estradiol 20 mg (*Synovex M^{MR}*) y para el Grupo 3, Acetato de trembolona 200 mg y Benzoato de Estradiol 28 mg (equivalente a 20 mg de estradiol) (*Synovex plus^{MR}*) ^{MR} Laboratorios Fort Dodge.

Los animales del Grupo 1 fueron adaptados tanto al corral como a la dieta e implantados con progesterona 200 mg y benzoato de estradiol 20 mg a los siete días de su llegada, se dividió en lotes de 100 novillos. Las dietas fueron R1 y R2, de 45 días cada una (Cuadros 2 y 3), por un período de 90 días. Se pesaron individualmente al inicio y al final, con una ganancia diaria de peso (GDP) promedio al inicio de 0.945 Kg/día/animal (en los primeros siete días). La duración de cada lote fue de 90 días con seis repeticiones con animales diferentes. Posteriormente se pesaron y reimplantaron

con Acetato de trembolona (ATB) 200 mg y benzoato de estradiol 28 mg (equivalente a 20 mg de estradiol).

Los animales del Grupo 2 fueron adaptados tanto al corral como a la dieta y no implantados se dividió en lotes de 100 novillos, con las mismas dietas del Grupo 1 y un período por lote de 90 días con seis repeticiones con diferentes animales. Se pesaron individualmente al inicio y al final, con una ganancia diaria de peso (GDP) promedio al inicio de 0.945 Kg/día/animal. Posteriormente se implantaron con Acetato de trembolona 200 mg y Benzoato de Estradiol 28 mg (equivalente a 20 mg de estradiol).

El Grupo 3 se le implantó con Acetato de trembolona 200 mg y Benzoato de Estradiol 28 mg (equivalente a 20 mg de estradiol), se dividió en lotes de 100 novillos con seis repeticiones en diferentes animales, se les proporciono una dieta R3 (Cuadro 4 y 5) con una duración de 7 días y una dieta R4 hasta que se fueron a sacrificio, se pesaron individualmente al inicio, cada mes y al final, durante un periodo de 120 días, con una ganancia diaria de peso (GDP) promedio al inicio de 1.123 Kg/día/animal.

El Grupo 4, testigo sin implantar, se dividió en lotes de 100 novillos y seis repeticiones con diferentes animales, recibieron una dieta igual que el grupo 3, siendo pesados al inicio y cada mes, y al final, con una duración de 120 días y una ganancia diaria de peso (GDP) promedio de 1.117 kg al momento del estudio.

En el caso de aquellos que recibieron doble implante, estos se aplicaron en la misma oreja. Todos los animales se pesaron cada mes en forma rutinaria para estimar la ganancia de peso más exacta.

Las raciones utilizadas fueron diferentes para todos los grupos; el alimento fue ofrecido diariamente, con servidas por día, dándoles la cantidad que se especifica en las dietas, se retiraron sobrantes tres veces por semana con el fin de evitar que se

formaran hongos en los comederos, se evaluó el porcentaje de alimento en comederos diariamente por la mañana, para observar altas y bajas de consumo.

Dietas Utilizadas.

Dietas de finalización	Duración
Ración 1	45 días
Ración 2	45 días
Ración 3	7 días
Ración 4	Hasta el sacrificio

Cuadro 2. Ingredientes y consumo por animal por día de la Ración 1.

Ingredientes	Kg por animal
Ensilaje de sorgo	4kg
Ensilaje de avena	3kg
Ensilaje de alfalfa	0.5Kg
Melaza	0.25Kg
Pollinaza	0.250kg
Maíz rolado	1kg
Maíz cebo	1kg
TOTAL	10kg

Cuadro 3. Ingredientes y consumo por animal por día de la Ración 2.

Ingredientes	Kg por animal
Ensilaje de sorgo	4kg
Ensilaje de avena	3kg
Ensilaje de alfalfa	1Kg

Melaza	0.5Kg
Pollinaza	0.5kg
Maíz rolado	2kg
Maíz cebo	1kg
TOTAL	12kg

Cuadro 4. Ingredientes y consumo por animal por día de la Ración 3.

Ingredientes	Kg por animal
Ensilaje de sorgo	4kg
Ensilaje de avena	3kg
Ensilaje de alfalfa	1Kg
Melaza	0.5Kg
Pollinaza	0.5kg
Maíz rolado	3.5kg
Maíz cebo	1kg
TOTAL	13.5kg

Cuadro 5. Ingredientes y consumo por animal por día de la Ración 4.

Ingredientes	Kg. por animal
Ensilaje de sorgo	3kg
Ensilaje de avena	3kg
Ensilaje de alfalfa	1Kg
Melaza	0.5Kg
Pollinaza	0.5kg
Maíz rolado	6kg
Maíz cebo	1kg
TOTAL	15.5 kg

Procedimiento de la implantación:

1. Se revisaron los promedios de peso de los corrales a implantar.
2. Se eligió el implante adecuado de acuerdo a la etapa peso.
3. Se revisó que el material a utilizar, que se encontrara en buenas condiciones (Pistola implantadora, corral de manejo, prensa, báscula).
4. Se sacaron los animales de su corral, con el menor movimiento posible.
5. Se acomodaron en el corral de manejo, evitando que los animales se encontraran apretados.
6. Se introdujeron a la prensa para la aplicación del implante.
7. Se limpió el área de aplicación así como también desinfección de la pistola implantadora (individualmente).
8. El implante se aplicó subcutáneamente a nivel medio del cartílago de la oreja, dándole presión con el dedo en la incisión para que cierre, así como también chequeo para prevenir ausentes.
9. Se regresaron los animales a su corral de origen.
10. Cada animal que llegó a la engorda se pesó individualmente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso de los agentes anabólicos en la producción de carne depende de varios factores: la nutrición, composición hormonal del implante, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio del implante, así como duración del mismo (Berry et al., 2000).

Los períodos de engorda variaron debido a las diferencias en el peso inicial de cada grupo, sacrificándose cuando alcanzaron un peso promedio final de 496.44 kg de peso en pie, esto lo lograron después de 120 días en el caso de los novillos implantados con *Synovex plus* (finalización), 90 días para el Grupo 1 y 2, y 120 días para el Grupo 4, hasta alcanzar su peso para el sacrificio, de 469.92 Kg. en pie. Estos resultados son promedio durante el tiempo que duró el estudio (2 años).

Las ganancias diarias de peso (GDP) obtenidas para el grupo 1 divididos en lotes de 100 novillos fueron en promedio de 1.025 kg/día/animal para el lote 1 (90 días), 1.095 kg/día/animal lote 2 (90 días), 1.114 kg/día/animal lote 3 (90 días), 1.236 kg/día/animal lote 4 (90 días), 1.130 kg/día/animal lote 5 (90 días), 1.140 kg/día/animal lote 6 (90 días), y un promedio de ganancia diaria de peso (GDP) general de 1.123 kg/día/animal durante las 6 repeticiones.

Para el Grupo 2 divididos también en lotes de 100 novillos fue en promedio de 0.966 kg/día/animal lote 1 (90 días), 0.980 kg/día/animal lote 2 (90 días), 0.970 kg/día/animal lote 3 (90 días), 1.020 kg/día/animal lote 4 (90 días), 0.994 kg/día/animal lote 5 (90 días), 1.046 kg/día/animal lote 6 (90 días), y un promedio de ganancia diaria de peso (GDP) general de 0.996 kg/día/animal, esto fue durante las 6 repeticiones. Los 2 Grupos se pesaron al inicio y al final de duración de cada lote únicamente.

En el cuadro 6 se presentan los resultados del Grupo 1 y Grupo 2, observándose mejores ganancias de peso en los animales implantados en comparación con el grupo testigo, diferencias de peso en pie, ganancias diarias de peso (GDP), estos resultados son promedio, cada grupo se dividió en 6 lotes de 100 novillos (90 días por lote).

Cuadro 6. Ganancias de peso por día y diferencias de peso en pie de los novillos implantados y no implantados durante 90 días de duración de cada lote.

	Grupo 1 GDP	Grupo 2 GDP	Dif. gr.	Dif. Peso Pie Kg
Lote 1	1.025 kg	0.966 kg	59 gr	5.31 kg
Lote 2	1.095 kg	0.980 kg	115 gr	10.35 kg
Lote 3	1.114 kg	0.970 kg	144 gr	12.96 kg
Lote 4	1.236 kg	1.020 kg	216 gr	19.44 kg
Lote 5	1.130 kg	0.994 kg	136 gr	12.24 kg
Lote 6	1.140 kg	1.046 kg	94 gr	8.46 kg
TOTAL	1.123 kg	0.996 kg	127.33 gr	11.46 kg
PROMEDIO				

Grupo 1 = Implantados.

Grupo 2 = Testigo sin implantar.

GDP= Ganancia Diaria de Peso.

Las ganancias diarias de peso (GDP) obtenidas para el Grupo 3 dividido en lotes de 100 novillos después de la aplicación del implante (synovex plus) en la etapa de finalización fue de 1.446 kg/día/animal lote 1 (120 días), 1.431 kg/día/animal lote 2 (120 días), 1.492 kg/día/animal lote 3 (120 días), 1.510 kg/día/animal lote 4 (120 días), 1.488 kg/día/animal lote 5 (120 días), 1.525 kg/día/animal lote 6 (120 días), obteniendo un promedio de ganancia diaria de peso general de 1.482 kg/día/animal durante las 6 repeticiones de 120 días cada una respectivamente.

Por otra parte las ganancias de peso obtenidas para el Grupo 4 dividido en lotes de 100 novillos (Testigo sin implantar) en la etapa de finalización fueron de 1.234 kg/día/animal lote 1 (120 días), 1.237 kg/día/animal lote 2 (120 días), 1.267 kg/día/animal lote 3 (120 Días), 1.279 kg/día/animal lote 4 (120 días), 1.269 kg/día/animal lote 5 (120 días), 1.280 kg/día/animal lote 6 (120 días), obteniendo un

promedio de ganancia diaria de peso (GDP) de 1.261 kg/día/animal durante las 6 repeticiones de 120 días cada una.

Los resultados obtenidos (Cuadro 7) durante 24 meses para el grupo 3 y 4 con 6 repeticiones fueron mayores en los implantados a comparación al testigo, notándose las diferencias de ganancia de peso en pie.

Cuadro 7. Muestra una mejor ganancia de peso en los implantados y por lo tanto mayor peso en pie en comparación a los testigos durante 120 días de duración de cada lote.

	Grupo 3 GDP	Grupo 4 GDP	Dif. gr.	Dif. Peso Pie Kg
Lote 1	1.446 kg	1.234 kg	212 gr	25.44 kg
Lote 2	1.431 kg	1.237 kg	194 gr	23028 kg
Lote 3	1.492 kg	1.267 kg	225 gr	27.00 kg
Lote 4	1.510 kg	1.279 kg	231 gr	27.72 kg
Lote 5	1.488 kg	1.269 kg	219 gr	26.28 kg
Lote 6	1.525 kg	1.280 kg	245 gr	29.40 kg
TOTAL PROMEDIO	1.482 kg	1.261 kg	221 gr	26.52 kg

Grupo 3 = Implantados.

Grupo 4 = Testigo sin implantar.

GDP= Ganancia Diaria de Peso.

Estos resultados obtenidos en los 4 grupos, indican que en general el uso de agentes anabólicos mejora las ganancias de peso en novillos en crecimiento y finalización. Sin embargo, en otras pruebas realizadas en la engorda se obtuvieron menores ganancias de peso en etapa de finalización, esto se debió a que se implantó

en temporada de lluvia, calor, y se vieron afectados los consumos de alimento, así como un mayor estrés en los animales.

Los resultados obtenidos de peso en pie para el grupo 3 y 4 (Gráfica 1) en la etapa de finalización fueron de 496.44 kg para el grupo 3, y el grupo 4 de 469.92 kg mostrando una diferencia marcada de 26.52 kg en pie con la utilización de implantes anabólicos, así como también una mejor rendimiento y calidad de canales al momento del sacrificio.

Los resultados obtenidos en canales para el grupo 3 al sacrificio fueron de 294.48 kg en canal caliente con un rendimiento de 59.32, para el grupo 4 fueron de 275.51 kg en canal caliente con un rendimiento de 58.63 %, siendo una diferencia en canal de 19.86 kg entre los 2 grupos y en rendimiento de 0.69%.

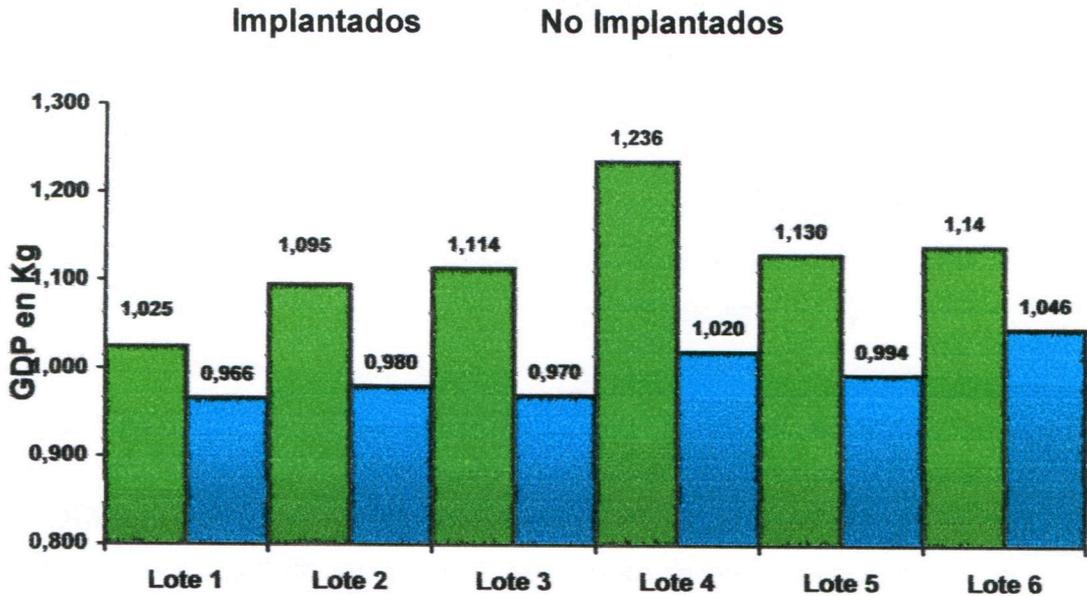
Cuadro 8. Muestra el peso final por canal y % de rendimiento promedio así como diferencias de peso en canal y % de rendimiento al sacrificio para los novillos del grupo 3 y 4.

	Grupo 3	Grupo 4	Diferencia
Kg en Canal	294.48 kg	275.51 kg	19.86 kg
% de Rendimiento	59.32 kg	58.63 kg	0.69 %

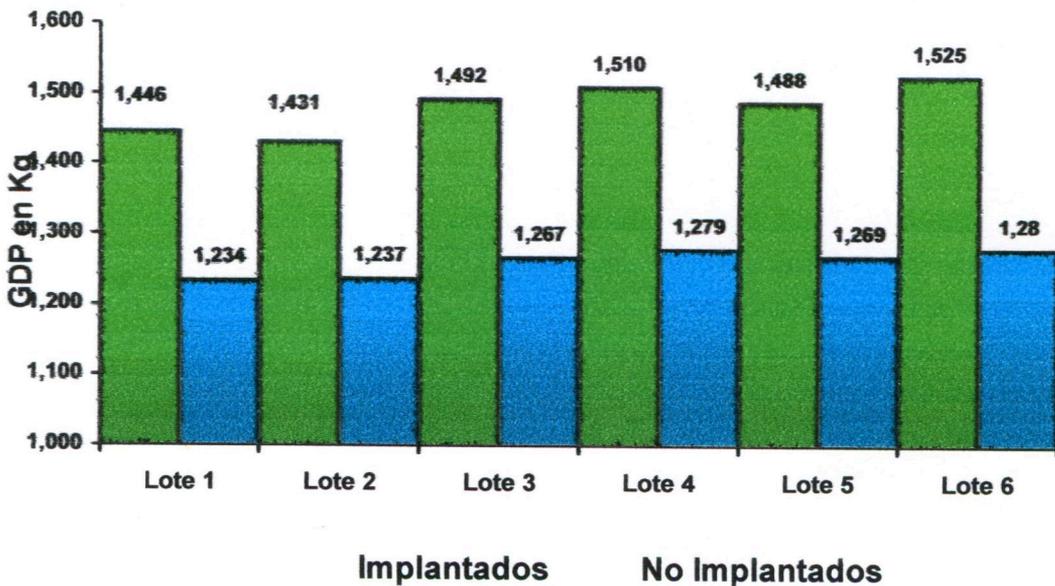
Grupo 3 = Implantados.

Grupo 4 = Testigo sin implantar.

Grafica 1. Diferencias de ganancias de peso en promedio en el Grupo 1 y 2 durante 90 días en etapa de crecimiento con diferentes lotes de novillos, mostrando mayor ganancia de peso en los que fueron implantados en comparación con el testigo.



Grafica 2. Muestra las diferencias de ganancia de peso promedio en la etapa de finalización, mostrando un aumento de peso en los implantados con *Synovex plus* que el testigo.



CONCLUSIONES

Se concluye que con la utilización de implantes anabólicos y con las medidas de manejo adecuadas se obtienen mayores ganancias de peso y así mejor calidad de canales y por lo tanto aumento en la producción de carne en menor tiempo, y por consiguiente un mejor producto para los consumidores.

Con la utilización de agentes anabólicos en la producción de carne en corral de engorda, es una práctica muy generalizada en corrales de engorda, debido a que se ha demostrado ampliamente que se mejoran las ganancias de peso y en algunos casos la conversión alimenticia, por lo que se obtienen períodos de engorda mas cortos con pesos aceptables al sacrificio y sin afectar la calidad de las canales.

La utilización de implantes anabólicos son una herramienta rentable para incrementar la productividad del ganado, aumentan el rendimiento, área del ojo de la costilla, así como también disminuyen la acumulación de grasa en la canal.

Es recomendable utilizar animales de edad y peso similar, lotificación de corrales en base a peso, así como también de talla y calidad genética, con el fin de detectar mejor posibles diferencias.

LITERATURA CITADA.

- † Berry B., Perino L., Galyean, M., Montgomery T., y Bachman S., 2000: Implant Programs For Long-Fed Holstein Steers: *Prof. Anim. Sci.* 16: 128 – 133.
- Cercava M. y Hancock D., 1994. Effects of Anabolic Steroids on Nitrogen Metabolism and Growth of Steers Fed Corn Silage and Corn-Based Diets Supplemented with Urea or Combinations of Soybean Meal and Feathermeal: *J. Anim. Sci.*, 72: 515-522.
- Elsasser T., Rumsey T., Kahl S, Czerwinski S., Moseley W., Ono Y., Solomon M., Harris F., y Fagan J., 1998. Effects of Synovex-S and Recombinant Bovine Growth Hormone (Somavubove) on Growth Responses of Steers: III. Muscle Growth and Protein Responses: *J. Anim. Sci.* 76: 2346-2353.
- * Hayden J., Bergen W., y Merkel R., 1992: Skeletal Muscle Protein Metabolism and Serum Growth Hormone, Insulin, and Cortisol Concentrations in Growing Steers Implanted with Estradiol-17 β , Trenbolone Acetate, or Estradiol-17 β plus Trenbolone: *J. Anim. Sci* 70: 2109-2119.
- Hunt D., Henricks D., Skelley G. y Grimes L., 1991. Use of trenbolone acetate and estradiol in intact and castrate male cattle: effects on growth, serum hormones, and carcass characteristics: *J. Anim. Sci.* 69: 2452-2462
- Johnson B., Anderson P., Meiske J., y Dayton W., 1996. Effect of a combined trenbolone acetate and estradiol implant on feedlot performance, carcass characteristics, and carcass composition of feedlot steers: *J. Anim. Sci.* 74: 363-371.

* Kerth C., Montgomery J., Morrow K., Galyean M., y Miller M., 2003. Protein turnover and sensory traits of longissimus muscle from implanted and nonimplanted heifers¹: *J.Anim. Sci.* 81: 1728-1735.

Lee C., Henricks D., Skellefi G., y Grimes L., 1990. Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trenbolone acetate and estradiol: *J.Anim. Sci.* 68: 2682-2689.

Montgomery T., Dew P., y Brown M., 2001. Optimizing carcass value and the use of anabolic implants in beef cattle: *J. Anim. Sci.* 79: 296-306.

Ono Y., Solomon M., Elsasser T., Rumsey T., y Moseley W., 1996. Effects of Synovex-S and Recombinant Bovine Growth Hormone (Somavubove) on Growth Responses of Steers: II. Muscle Morphology and Proximate Composition of Muscles: *J.Anim. Sci.* 74: 2929-2934.

* Platter W., Tatum J., Belk K., Scanga J., y Smith G., 2003; Effects of repetitive use of hormonal implants on beef carcass quality, tenderness, and consumer ratings of beef palatability: *J. Anim. Sci.* 81: 984-996.

Preston R., Bartle S., Kasser T., Day J., Veenhuizen J., y Bailet C., 1995: Comparative Effectiveness of Somatotropin and Anabolic Steroids in Feedlot Steers^{f2}: : *J.Anim. Sci.* 73: 1038-1047.

* Roeber D., Cannell R., Belk K., Tatum J., y Smith G., 2000: Implants strategies during feeding: Impact on carcass grades and consumer acceptability: *J.Anim. Sci.* 78:1867-1874.

Rumsey T., Elsasser T., Kahl S., Moseley W. y Solomon M., 1996. Effects of Synovex-S and Recombinant Bovine Growth Hormone (Somavubove) on Growth Responses of Steers: I. Performance and Composition of Gain: *J. Anim. Sci.* 74: 2917-2928.

Zinn R., Alvarez E., Montaña M., Ramirez J., y Shen Y., 1999: Implant Strategies For Calf-Fed Holstein Steers: *American Society of Animal Science* 50:306-309.