

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



**Rendimiento en canal caliente de bovinos Angus tratados con promotores
de crecimiento criados en corral**

Por:

Carlos Sabas Izael De Anda Solís

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón Coahuila,

Abril, 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Rendimiento en canal caliente de bovinos Angus tratados con promotores de crecimiento criados en corral

Por:

Carlos Sabas Izael De Anda Solís

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

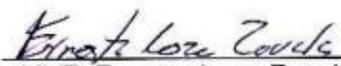
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

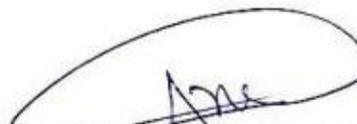
Aprobada por:


Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente


MC. Carlos Raúl Rascón Díaz
Vocal


MVZ. Cuauhtémoc Félix Zorrilla
Vocal


MVZ. Ernesto Loza Zavala
Vocal suplente


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Abril, 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Rendimiento en canal caliente de bovinos Angus tratados con promotores de crecimiento criados en corral

Por:

Carlos Sabas Izael De Anda Solís

TESIS

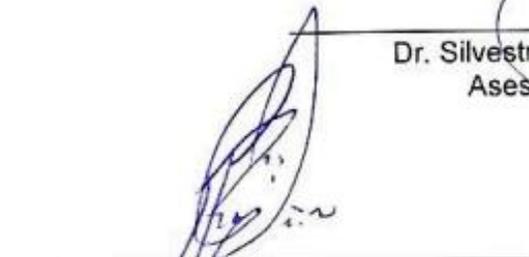
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



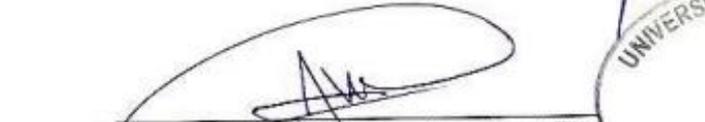
Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal



MC. Carlos Raúl Rascón Díaz
Coasesor



MVZ. Cuauhtémoc Félix Zorrilla
Coasesor



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Abril, 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	iii
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- HIPÓTESIS.....	2
III.- OBJETIVO.....	2
IV.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
4.1.- Cría de bovinos productores de carne en México	4
4.2.- Engorda en corral.....	5
4.2.1.- Recepción y Valoración del ganado	5
4.2.2.- Vacunación y desparasitación.....	7
Vacunación:.....	7
Desparasitación:.....	8
4.3.- Promotores de crecimiento	8
4.3.1.- Implantes	9
4.3.2.- Nandrolona	9
4.3.3.- Trembolona y estradiol.....	10
V.- MATERIALES Y MÉTODOS	11
5.1.- Ubicación.....	11
5.2.- Unidades experimentales	11
5.3.- Diseño experimental.....	11
5.4.- Variable evaluada.....	14
VI.- RESULTADOS.....	15
VII.- DISCUSIÓN	16
VIII.- CONCLUSIÓN.....	17
IX.- LITERATURA CITADA	18

ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES

<i>Cuadro 1. Cronograma de Actividades 2021.....</i>	<i>11</i>
<i>Cuadro 2. Dieta base.....</i>	<i>12</i>
<i>Cuadro 3. Peso vivo promedio.....</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 4. Peso de canal caliente.....</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 5. Rendimiento de canal caliente.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 1. Productos administrados como tratamiento.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2. Canales a pesaje.....</i>	<i>13</i>

RESUMEN

La producción de bovino de carne es la actividad ganadera con mayor demanda en México, dentro de las alternativas para satisfacer la demanda del mercado se han implementado diversas técnicas de manejo en la cría, transporte y engorda de la especie. Es por ello que dentro de estas actividades se ha estudiado el implementar nuevos productos para acelerar y mejorar el rendimiento de los animales no solo en peso vivo sino también buscando un mejor rendimiento de la canal. En esta investigación se evaluó el porcentaje de rendimiento de la canal caliente de bovinos de engorda raza Angus criados en corral, tratados con promotores de crecimiento. Se utilizaron 78 animales, asignando 39 animales al grupo implante (GI) con peso promedio vivo al sacrificio de 518.97 ± 5.95 kg en el cual se aplicó un implante, y 39 animales en el grupo promotor (GP) con peso promedio vivo al sacrificio de 498.70 ± 3.83 kg. Donde el porcentaje del rendimiento de canal caliente en el GI fue de $60.29 \pm 0.16\%$, numéricamente mayor que el GP $59.98 \pm 0.12\%$, no se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos donde $P > 0.05$. Concluimos que utilizar en conjunto un implante (trembolona y estradiol) y un promotor de crecimiento (nandrolona y vitaminas) podrían mejorar el rendimiento de la canal que al ser administrados individualmente.

Palabras clave: Bovino, Metafilaxis, Canal, Nandrolona, Trembolon

I.- INTRODUCCIÓN

La carne de res es una fuente importante de nutrición en muchas partes del mundo y sigue siendo un alimento muy popular, especialmente en los Estados Unidos y otros países occidentales. El músculo contiene proteínas, pero también proporciona energía, minerales y vitaminas. Aunque la importancia de la carne de res en la dieta humana es innegable, aún se debate su impacto en la salud humana. El consumo de carne roja se ha relacionado con varias enfermedades, como el cáncer, la enfermedad de las arterias coronarias, las enfermedades cardíacas y la diabetes (Pan *et al.*, 2013; Xue *et al.*, 2014; Consolo *et al.*, 2018).

Se estima que en México había 30,553,891 cabezas de ganado en 2011 con una producción en canal de 1,803,932 toneladas, de las cuales 838,609 se produjeron en el trópico, y se criaron 17,965,526 cabezas de las cuales 4,107,252 fueron úteros (60% del total de úteros en el país) (SIAP, 2013), la mayoría de los cuales se mantienen en sistemas de doble propósito (2'486,568) y en el sistema vaca-cría (1'288,838).

Ambos sistemas son responsables de la producción de terneros de engorde caracterizados por la raza Cebú y sus cruces con razas europeas (Román-Ponce *et al.*, 2013). Los animales de corral de engorde reciben una dieta rica en energía en un espacio confinado, lo que les impide moverse rápidamente para lograr una conversión alimenticia más eficiente. Esta última situación ha sido considerada la forma tradicional de producir carne de res en los Estados Unidos desde la década de 1950. El sistema permite criar un gran número de animales en un área pequeña, lo que hace que el proceso sea más eficiente al reducir costos como el alojamiento y el transporte. Como resultado, los clientes se han acostumbrado a comer carne de engorde con características específicas que son difíciles de lograr con otros sistemas de producción (Roosevelt, 2006).

II.- HIPÓTESIS

La administración de un promotor de crecimiento a base de nandrolona y vitaminas mejorara el rendimiento en canal caliente de bovinos productores de carne en comparación a un implante tradicional a base de trembolona y estradiol.

III.- OBJETIVO

Evaluar la efectividad de un promotor de crecimiento (nandrolona y vitaminas) en comparación con un implante (trembolona y estradiol) sobre el rendimiento de canal caliente de bovinos de engorda.

IV.- REVISIÓN DE LITERATURA

En 1493, Cristóbal Colón hizo su segundo viaje a las Américas, y esta fue la primera importación registrada de ganado en el continente. Entre ellos estaban desembarcando en la República Dominicana y la isla de Haití (antigua Hispaniola), con parejas de burros y vacas para la cría y caballos para la conquista. La distribución del ganado se inicia desde Santo Domingo, hacia las Antillas, y luego a todo el continente, con un hato de amplia crianza (vaquillonas libres) de 300 animales conocido como el primer hato importado, cuyo origen es La Gomera (Pinzon-Martinez, 1978 y Heers, 1992).

Desde la antigüedad, el ganado ha jugado un papel importante entre los seres humanos, entre los que destaca la caza, el uso de la piel, los huesos y especialmente la carne como fuentes básicas de alimentación (Bolaños e Inga, 2010).

Alrededor de 1500, en Aberdeenshire y Falfarshire en Escocia (parte de la cual se conoce como Angusshire), se confirmó la existencia de una especie de ganado de campo con pelaje negro y rojo y pelaje rosado, debido a sus destacados atributos de producción notables, este ganado se extendió rápidamente. al Reino Unido, Irlanda, Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Argentina y otros países ganaderos del mundo. El libro genealógico de ganado sin cuernos, el registro genealógico de Mocha Farms, se publicó por primera vez en 1862. Los primeros cuatro volúmenes no distinguen entre negro o rojo, e incluyen colectivamente los animales de Aberdeen-AnGus, que fueron reconocidos oficialmente como una raza con Galloway en 1867, pero más tarde, los criadores de esta última raza recibieron las partes correspondientes a sus animales. en dos registros.

AnGus es una raza productora de carne conocida por su reproducción temprana, parto fácil, salud materna y longevidad. Los ejemplares de esta raza deben tener

una buena masa muscular y producir una carne de buena calidad (marmoleada, tierna, jugosa, sabrosa, etc.). Deben ser de gran tamaño, buenos en profundidad, bien equilibrados o armoniosos en general. Tiene que tener una forma suave, un contorno redondeado, fácil de terminar y libre de acumulación excesiva de grasa. El temperamento debe ser vivo, pero no agresivo, y el movimiento debe ser rápido, mostrando una buena postura y articulaciones fuertes. La piel debe ser moderadamente fina y elástica, cubierta con un pelaje negro o rojo suave, corto y denso. El ordeño temprano indica una buena función hormonal y, por lo tanto, una alta fertilidad (AAA, 2007; Cova *et al.*, 2015).

4.1.- Cría de bovinos productores de carne en México

Enfocada a la ganadería bovina, especialmente el engorde en corrales, es una de las principales actividades ganaderas en México. El proceso de ceba se inicia con la compra del ganado, una buena selección y decisiones al momento de la compra favorecen la utilidad del corral y reducen enfermedades, el ganado debe provenir de proveedores confiables que tengan baja morbilidad. Una vez que el ganado llega al corral de engorde, se somete a trámites, prácticas de manejo y sorteo. Junto con el potencial de crecimiento del ganado y las instalaciones adecuadas, estos dos puntos (buen aprovisionamiento y correcta gestión hotelera) determinan el punto de partida para un engorde exitoso y eficiente (INTAGRI, 2020).

En México, el ganado vacuno representa una actividad pecuaria fundamental porque contribuye al abastecimiento de productos cárnicos, es importante en la balanza comercial, lo emplea y actúa como transmisor de precios para otras especies ganaderas de interés económico (porcinos y aves) y su dinamismo en el eje de la demanda (Figuroa-Reyes *et al.*, 2019). El engorde de ganado tiene como objetivo lograr la máxima ganancia de peso del animal con el menor consumo de alimento y tiempo de engorde posibles, lo que brinda apoyo económico a muchos productores y constituye un alimento básico en la dieta de las personas. (Miranda,

2009; Ortez y Ballardares, 2012). Los animales destinados a engorde varían en sexo, raza y edad, siendo la principal tendencia el engorde de machos jóvenes enteros entre 7 y 12 meses de edad, con un peso inicial de aproximadamente 260 kg (Vizcarra, 2005).

2,1 millones de toneladas fue la producción de carne vacuna en el año 2020, un aumento de 53.000 toneladas con respecto a 2019. En 2021, la producción superará los 2 millones de toneladas. En cuanto a la producción al 2020, un aumento de unas 50.000 toneladas (SIAP, 2021).

4.2.- Engorda en corral

El peso de los animales al inicio del engorde es de unos 260 kg, y los animales varían en raza, sexo y edad. La tendencia es de machos intactos jóvenes de 7 a 12 meses (Vizcarra, 2005). En México el sistema de engorde del ganado va a depender de la región y región. La rentabilidad es importante, basada en la reducción de costos y el aumento de la producción, respetando los pilares de producción, nutrición, higiene y manejo, cualquier error en estas áreas puede tener un impacto negativo en la productividad del hato. Los ganaderos, por su parte, deben garantizar la calidad de la carne y seguir los lineamientos establecidos por las normas oficiales de la legislación mexicana (Hernández, 2011).

4.2.1.- Recepción y Valoración del ganado

El objetivo del programa de recepción de ganado es que el ganado nuevo que llegue al corral esté bien acondicionado en un corto período de tiempo. Se debe considerar que son indispensables las vacunas, desparasitaciones u otros tratamientos, aplicación de vitaminas, reacciones alérgicas y otras prácticas (como marcaje o identificación, implantación, descorne, castración y pesaje). Generalmente, los vacunos sin problemas de higiene deben permanecer en esta área por más de una semana antes de ser transferidas al corral final. En algunos casos en los que se sospecha el origen de la enfermedad, se utiliza el área de

recepción para “poner en cuarentena” a los animales, prolongando su permanencia en los recintos (Estrada, 2010; INTAGRI, 2020). Comenzando con el procedimiento de manejo, se puede dividir en dos situaciones: una es cuando la vaca llega al ható a manejar, es decir, no puede ni tomar agua en la recepción. Inmediatamente después de que el ganado baja del corral, es conducido al área de carga para aplicar sus procedimientos. Y, por otro lado, en algunos engordes hay indicios de que el ganado descansará en el camino luego de llegar al corral de recepción, beberá agua limpia y fresca, comerá succulentos forrajes y permanecerá descansado, y será atendido por un tiempo hasta el corral de engorda. Después de 24 a 48 horas. Incluso hay corral donde el ganado se deja en los espacios de recepción o descanso hasta 21 días antes de ser manejado. Estas indicaciones buscan lograr la consolidación de las 3 “R”: a) hidratación, b) reposo y c) restauración del trabajo ruminal. La segunda opción se recomienda para ganado estresado, e incluso se recomienda diferir el manejo si el ganado muestra signos de estrés excesivo y enfermedad (Ruiz, 2000; Ramírez, 2014).

Hidratar el ganado con minerales es importante cuando se viaja, durante esta fase se proporcionan alimentos especiales, piensos e ingredientes de alta calidad. Prevención y tratamiento de enfermedades respiratorias del ganado recién desembarcado, y aislamiento de animales enfermos para tratamiento especializado. Identificación de ganado y lotes. Recuperar el peso perdido durante el traslado. Deben transcurrir al menos 24 a 48 horas antes de iniciar la identificación (chip), programa de salud (vacunación, desparasitación) o algún otro manejo (implantación, descorne o castración) (Estrada, 2010; Mendoza y Ricalde, 2016; OIRSA, 2016; Almeraya, 2018).

Según Mendoza y Ricalde, (2016) el determinar la morbilidad y tiempo en alcanzar el peso registrado en la compra es la manera de determinar el éxito de la recepción.

4.2.2.- Vacunación y desparasitación

La prevención implica desarrollar un plan de salud anual para evitar en lo posible infecciones y enfermedades parasitarias (Nieto, *et al.*, 2012; Campos y Mena, 2015).

El manejo de la higiene animal incluye los calendarios de vacunación y desparasitación establecidos por el distrito o región en que se encuentra el corral. Los veterinarios serán los encargados de brindar a cada inmueble el mejor plan de salud en base a las condiciones y prevalencia de enfermedades de la zona. Asimismo, brinde alternativas al uso de productos para higienizar las instalaciones y medicamentos necesarios. A través de estas medidas higiénicas es posible ofrecer al mercado productos libres de residuos que afectan la salud de los consumidores y con alto valor nutricional (Mendoza y Ricalde, 2016; INDAP, 2017).

Vacunación:

La incorporación de las vacunas a los programas de prevención sanitaria tiene como objetivo generar resistencia en el rebaño, minimizando así las pérdidas por enfermedad clínica, muerte, aborto, mortalidad perinatal, etc. Esto debe hacerse con el criterio de brindar inmunidad o protección a la población y no a los individuos, por lo que la inmunización contra patógenos debe usarse en combinación con otras medidas preventivas (Blandón y Blandón, 2016).

Miranda, (2009) señala estas recomendaciones para incorporar el calendario de vacunación:

- 1) El programa de vacunación debe ser estrictamente controlado.
- 2) Las vacunas deben administrarse en el lugar correcto y con agujas necesarias, nuevas y esterilizadas en caso de ser retiradas.
- 3) Conservar siempre las vacunas en refrigeración (4°C). Al vacunar, utilice un congelador para mantener la cadena de frío. Las vacunas basadas en virus atenuados pueden inactivarse si se interrumpe la cadena de frío.

Desparasitación:

Una vez pesado el ganado después de 72 horas, se recomienda la desparasitación interna de nematodos gastrointestinales y pulmonares (previo análisis de parasitología fecal), muestreando el 20% del último lote de animales desembarcados. Los parásitos internos y externos al ganado, provocando retraso en el crecimiento y pérdida de peso, provocando graves pérdidas económicas, por lo que se deben tomar medidas de control. Los signos de una infección parasitaria interna grave son diarrea, pelo áspero, anemia, bajo rendimiento general y reducción de la resistencia a las enfermedades. Para la desparasitación del ganado, se recomienda utilizar únicamente productos registrados en la SAGARPA, seguir estrictamente las instrucciones de uso de la etiqueta, utilizar jeringas y agujas estériles y evitar el uso de materiales viejos. La desparasitación interna del ganado debe realizarse en el momento de la cosecha y se puede realizar mientras el ganado está en las mangas, ya que están todas juntas para una fácil aplicación. Si el producto no incluye desparasitación externa, se debe realizar con equipo de protección adecuado, sumergiendo al ganado en un baño de remojo, y repitiendo la dosificación si es necesario bajo control veterinario (Lagos *et al.*, 2014; Livas, 2016).

4.3.- Promotores de crecimiento

Un promotor de crecimiento se define como un aditivo que no es esencial para la función biológica de un animal, pero que mejora el crecimiento y la conversión alimenticia eficaz. Se ha demostrado que el uso de promotores de crecimiento anabólicos aumenta el aumento de peso diario en un 10 % (Gómez, 2008; Rodríguez, 2008; Fajardo-Zapata *et al.*, 2011; Aguilera-Saldaña *et al.*, 2018).

Por otro lado, los agentes promotores del crecimiento se definen según la Organización Mundial de la Salud como; “Además de los nutrientes en la dieta, aquellas sustancias que aumentan la tasa de crecimiento y mejoran las tasas de conversión en animales sanos y correctamente alimentados”.

(Silvan, 2006; Desdémona, 2019; Valladares, 2019).

4.3.1.- Implantes

El implante es un promotor de crecimiento, en forma de gránulos, que contiene hormonas naturales (estradiol, progesterona o testosterona) u hormonas sintéticas (Zeranol o Acetato de trembolona), y se aplica por vía subcutánea en el tercio medio de la parte posterior de la oreja. El objetivo en la engorda bovina es aumentar la ganancia de peso, la tasa de conversión alimenticia y el tamaño corporal del animal (Ruiz, 2000).

Se dice que el uso de implantes en sistemas ganaderos para la producción de carne es una práctica más adoptada debido a su alta relación costo-beneficio. La respuesta al implante apareció 90 días con una ganancia de peso adicional de 7 a 16 kg y una conversión alimenticia mejorada; podría reimplantarse cada 65 a 120 días con beneficios similares en cada reimplante es acumulativo, puede usarse en terneros destetados, toros, novillos, y también puede aumentar la ganancia de peso en terneros lactantes (Bolaños e Inga, 2010; Arroyo *et al.*, 2021).

El uso de hormonas esteroides, hormonas de crecimiento, anabólicos artificiales, agonistas beta-adrenérgicos, antibióticos y alimentos modificados genéticamente son promotores del crecimiento utilizados para alterar el cambio del ganado (Fajardo-Zapata *et al.*, 2011).

4.3.2.- Nandrolona

Los metabolitos sintéticos ingresan al torrente sangre, atraviesan las membranas celulares y llegan al citoplasma. Las hormonas estimulan los receptores en las células que usan todas las moléculas pequeñas. La actividad celular se acelera mediante el uso de agentes anabólicos que acelerarán la actividad celular y producirán una síntesis de proteínas mayor que los parámetros normales en el

organismo. Por tanto, no habrá desaparición de células musculares, sino un aumento de la masa muscular por hipertrofia (Bolaños e Inga, 2010).

4.3.3.- Trembolona y estradiol

Zeranol, trembolona y estradiol son algunos de los anabólicos más populares del mercado. Algunos derivados de los estrógenos como la testosterona, la progesterona y los derivados de la tiroides pueden estar contraindicados por razones de salud debido a sus efectos secundarios desagradables (Garrido, 2012).

Los promotores de crecimiento no esteroideos son el dietilestilbestrol, el dietilestilbestrol, el dietilestilbestrol, el zinzacol, la trembolona, el clenbuterol, el cimaterol y el fenoterol, que se clasifican como estilbenos, no estilbenos y farmacos betaadrenérgicos (Quesada y Monge, 2001; Gómez, 2008). En el grupo de las hormonas no estilbenicas, las más famosas son el zelenol y la trembolona (Gómez, 2008; Fajardo-Zapata *et al.*, 2011).

V.- MATERIALES Y MÉTODOS

5.1.- Ubicación

El presente estudio se realizó en los corrales de engorda con coordenadas 25°38'19.8"N 103°32'04.3"W, ejido El Vergel municipio de Gómez Palacio, Durango. Y el sacrificio a cargo de la Planta de Sacrificio y Empaque TIF 40.

5.2.- Unidades experimentales

Se seleccionaron 78 animales con un peso promedio, condición corporal y estado de salud homogéneo. Los cuáles se dividieron en 2 grupos, grupo implante (GI) y grupo promotor (GP) con 39 animales respectivamente.

5.3.- Diseño experimental

En el mes de enero del año 2021 se llevó a cabo el proceso de identificación de los animales asignados para el estudio, 39 animales al grupo con implante y 39 animales en el grupo promotor.

De acuerdo a el protocolo de la empresa se inició con los tratamientos e identificación de los animales y se registró el peso de cada uno. El periodo de engorda fue durante 6 meses (cuadro 1).

Cuadro 1. Cronograma de Actividades 2021.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección de animales y registro	X											
Aplicación del tratamiento	X											
Periodo de engorda	X	X	X	X	X							
Sacrificio						X						
Pesaje de animales y canales						X						
Revisión de literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de datos							X					

El grupo con implante (GI), se aplicó un implante de acetato de trembolona y benzoato de estradiol (No. Reg. Q- 2083-176) por animal vía subcutánea en la región media y posterior de la oreja.

El grupo promotor (GP) se aplicó una inyección intramuscular de decanoato de nandrolona y vitaminas A, D y E (No. Reg. Q- 2083-052), en la región dorsal del cuello.

Todos los animales fueron alimentados con la dieta base (cuadro 2) proporcionada por el establo y un tratamiento metafiláctico (no. Reg. Q-1196-147) (Imagen 1).

Cuadro 2. Dieta base

Ingredient	ROri	RS#2	RS#3	RS#4
	AF (kg/day)			
Paja avena 4 CP 74 NDF 10 LNDf	0.9	0.9	0.9	0.9
Hueso algodón	1.150	1.150	1.150	1.150
Ens. Maíz Processed 30 DM 49 NDF Medium	1.5	1.5	1.5	1.5
Heno Alfalfa 17 CP 46 NDF 20 LNDf	1.3	0.9	0.9	0.9
Maíz rolado Flaked 28 lb	8.819	8.400	8.400	8.200
Dulce Low Fat	0.440	0.440	0.440	0.640
Pollinaza Brazil	0.510	0.510	0.710	0.710
Pasta soya 44 Solvent	0.510	0.510	0.310	0.310
Mineral Premix 2:1	0.3200	0.3200	0.3200	0.3200
Nuez pasta	0.000	0.000	0.000	0.000
Grasa Paso	0.000	0.150	0.150	0.150
Peanut Hulls	0.000	0.400	0.400	0.400
Totals	15.449	15.180	15.180	15.180

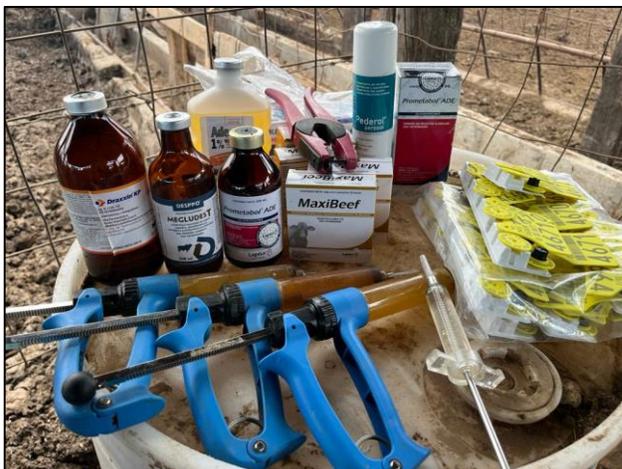


Imagen 1. Productos administrados como tratamiento

El primero de junio se llevó a cabo el sacrificio de los animales en la Planta de Sacrificio y Empaque TIF 40. El pesaje de todos los animales (GI y GP) se registró en peso vivo antes del sacrificio con una báscula de ganado (RGI-20C-DVZ) y los pesos en canal caliente fueron proporcionados por la planta de sacrificio (imagen 2).



Imagen 2. Canales a pesaje

Los datos obtenidos fueron registrados y ordenados en la base de datos de Excel 2019.

5.4.- Variable evaluada

Porcentaje de rendimiento de la canal

$$\%RC = (\text{PESO DE LA CANAL} / \text{PESO VIVO}) 100$$

(Pérez, 2022).

Se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) con la paquetería de office Excel 2019 para la comparación de medias de los grupos, determinando con un intervalo de confianza de 95%, donde $p < 0.05$ señala una diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

VI.- RESULTADOS

Al llegar al centro de beneficio los animales fueron pesados, en el Cuadro 3 se muestra la diferencia de pesos de ambos grupos.

Cuadro 3. Peso vivo promedio

Grupo	Peso en kilogramos
Implante	518.97±5.95
Promotor	498.70±3.83

En el caso del registro de los pesos de la canal caliente (Cuadro 4), la planta de beneficio fue la encargada de proporcionar los pesos de las canales.

Cuadro 4. Peso de canal caliente

Grupo	Peso en kilogramos
Implante	313.16±4.25
Promotor	299.24±2.74

En conjunto y de acuerdo a la formula publicada por Pérez (2022), se obtuvo el % de rendimiento en canal caliente de los animales estudiados los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 5, donde no encontramos diferencia estadística significativa $P>0.05$ entre el grupo tratado con implante vs el grupo promotor.

Cuadro 5. Rendimiento de canal caliente

Grupo	Porcentaje promedio
Implante	60.29 ±0.16%
Promotor	59.98±0.12%
Valor <i>P</i>	0.12

VII.- DISCUSIÓN

En este estudio se comparó el rendimiento en canal caliente de animales Angus tratados con implante a base de trembolona y estradiol vs un promotor de crecimiento compuesto de nandrolona y vitaminas. Zartarain (2023), muestra la efectividad de un promotor de crecimiento no esterooidal en combinación con un anabólico, mejora la ganancia de peso final en la etapa intermedia en la engorda de corral en bovinos productores de carne. De igual manera Bolaños e Inga (2010), evaluaron la ganancia de peso en machos enteros pero de raza charoláis con aplicando anabólicos vs animales castrados, aportan que la aplicación de Boldenona (anabólico) obtuvo una ganancia de peso de 108Kg, vs el grupo testigo con 89,2 Kg. En el (2018) Aguilera-Saldaña *et al.*, muestran un estudio con trembolona + estradiol y zeranol, obtuvo una mayor ganancia de peso, peso de canal caliente y rendimiento en canal sobre el grupo con estradiol y el grupo control. Un beneficio adicional del laurato de nandrolona es que es un agente antiestrés y cuando se usó en ensayos, los cerdos que no recibieron dosis de laurato de nandrolona mostraron estrés debido al espacio y la temperatura, mientras que los que recibieron laurato de nandrolona. fenómeno. Es por ello que la nandrolona puede favorecer la ganancia de peso (Meza, 2022).

Esto contribuye al enriquecimiento de técnicas para el manejo del ganado bovino productor de carne.

VIII.- CONCLUSIÓN

No se encontró diferencia estadística significativa en el rendimiento en canal de los animales tratados con implante a base de trembolona y estradiol (GI) sobre el tratamiento multivitamínico y nandrolona (GP).

Utilizar en conjunto un implante (trembolona y estradiol) y un promotor de crecimiento (nandrolona y vitaminas) podrían mejorar el rendimiento de la canal que al ser administrados individualmente.

IX.- LITERATURA CITADA

1. Aguilera-Saldaña, B., Valverde-Abarca, A., Rodríguez-González, J. (2018). Evaluación del uso de subproductos agroindustriales y promotores de crecimiento sobre rendimiento de novillos en pastoreo. *Nutrición Animal Tropical*. 12 (2). pp. 20-40.
2. Almeraya, S. S. (2018). Análisis de la situación actual de la ganadería bovina de carne. Estudio de caso de la asociación ganadera local general del municipio de Tepetlaoxtoc, Estado de México. Colegio de Postgraduados Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. pp. 1-118.
3. Arroyo, J., Ávila-Serrano, N. Y. (2021). Memoria de la XXIV reunión internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos. Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 1-795.
4. Asociación Argentina de Angus (AAA). (2007). La raza Angus. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/raza_angus/13-la_raza.pdf. Consultado Marzo 2022.
5. Blandón, M. E. W., Blandón, P. A. C. (2016). Caracterización del manejo zootécnico de la unidad de producción bovina en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, 2016. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. pp. 1-59.
6. Bolaños, C. T. P., Inga, G. R. W. (2010). Evaluación de ganancia de peso en toretes charoláis mediante la aplicación de dos anabólicos (revalor G y Boldenona) frente a animales castrados en la provincia de Morona Santiago. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. pp. 1-71.

7. Campos, A., Mena, M. (2015). Manejo zosanitario de ganado bovino. Programa de Gestión Rural Empresarial, Sanidad y Ambiente (PROGRESA). pp. 1-144.
8. Consolo, N.R.B., Munro, J.C., Bourgon, S.L., Karrow, N.A., Fredeen, A.H., Martell, J.E., Montanholi, Y.R., (2018). Associations of blood analysis with feed efficiency and developmental stage in grass-fed beef heifers. *Animals (Basel)* 8, 133. <https://doi.org/10.3390/ani8080133>.
9. Corva, P. M., Colavita, M. I., Legaz, G., y Martínez, M. (2015). Análisis genealógico y molecular de un plantel Angus de Argentina. *BAG. Journal of basic and applied genetics*, 26(2), 17-28.
10. Desdémona, M. E. (2019). Promotores de crecimiento utilizados en ganado para producción de carne. Consultado en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/promotores-del-crecimiento-utilizados-en-ganado-para-produccion-de-carne-2443/>.
11. Estrada, M. S. (2010). Manejo productivo de un sistema intensivo de engorde bovino "feedlot" en la hacienda Meyer Ranch (Dakota del norte, Estados Unidos). Corporación Universitaria Lasallista. pp. 1-73.
12. Fajardo-Zapata, A. L., Méndez-Casallas, F. J., Molina, L. H. (2011). Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. *Universitas Scientiarum*. 16 (1). pp. 77-91.
13. Figueroa-Reyes, S., Robollar-Rebollar, S., Rebollar-Rebollar, E., Rebollar-Rebollar, A., Hernández-Martínez, J. (2019). Modelo de demanda para bovinos carne en el centro occidente de México 1996-2017. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 44.

14. Garrido, C. S. (2012). Implantes anabólicos en bovinos de engorda. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pp. 1-47.
15. Gómez, V. M. A. (2008). Promotores de crecimiento en bovinos de engorda. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pp. 1-43.
16. Heers J. (1992). *La ruée vers l'Amérique — 1492-1530. Le mirage et les fièvres*, Paris.
17. Hernández, D. E. A. (2011). Manual de prácticas de manejo para el ganado de engorda en el rancho Puente La Reyna, La Antigua, Ver. Universidad Veracruzana. pp. 1-83.
18. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). (2017). Manual bovino de carne. pp. 1-175.
19. INTAGRI. (2020). Implantes en Bovinos de Engorda. (59). Consultado en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/implantes-en-bovinos-de-engorda#:~:text=La%20utilizaci%C3%B3n%20de%20los%20implantes,de%20alimentos%20en%20la%20poblaci%C3%B3n>
20. INTAGRI. (2020). Implantes en Bovinos de Engorda. (59). Consultado en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/implantes-en-bovinos-de-engorda#:~:text=La%20utilizaci%C3%B3n%20de%20los%20implantes,de%20alimentos%20en%20la%20poblaci%C3%B3n>
21. Lagos, G. H., González, G. F. J., Castillo, R. F. (2014). Paquete tecnológico para la engorda de ganado bovino en corral. Inifap. pp. 1-55.
22. Livas, C. F. (2016). Manejo nutricional y zootécnico del ganado bovino engordado en estabulación. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Consultado en: <https://ganaderia-intensiva.com/manejo/item/258->

manejo-nutricional-y-zootecnico-del-ganado-bovino-engordado-en-estabulacion.

23. Mendoza, M. G. D., Ricalde, V. R. (2016). Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano. Universidad Autónoma Metropolitana. pp. 1-278.
24. Meza, M.Y.H. (2022) Uso de un esteroide anabólico (Laurato de nandrolona) en la etapa de finalización en porcinos de engorde. Universidad Tecnica De Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tesis de licenciatura. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11394/E-UTB-FACIAG-MVZ-000075.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Miranda, R. C. I. (2009). Manejo de ganado bovino productor de carne en confinamiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pp. 1-90.
26. Nieto, D., Berisso, R., Demarchi, O., Scala, E. (2012). Manual de buenas prácticas de ganadería bovina para la agricultura familiar. FAO. pp. 1-169.
27. OIRSA. (2016). Manual de buenas prácticas para establecer el sistema de Finca Segregada en el sector primario: corral de engorde con fines de exportación de carne y sus derivados a la Unión Europea. pp. 1-108.
28. Ortez, T. O. M., Valladares, M. E. J. (2012). Ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar. Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria. pp. 1-16.
29. Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A.M., Manson, J.E., Willett, W.C., Hu, F.B., (2013). Changes in red meat consumption and subsequent risk of type 2 diabetes mellitus: three cohorts of US men and women. *JAMA Internal Medicine* 173, 1328–1335. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.6633>.

30. Pérez, G. L. R. (2022). Consideraciones sobre el rendimiento en canal del ganado de engorda. <https://www.ganaderia.com/destacado/consideraciones-sobre-el-rendimiento-en-canal-del-ganado-de-engorda>. Consultado mayo 2022.
31. Pinzón-Martínez E. (1978). «Origen de la ganadería bovina en Colombia», *Rev. El Cebú*, 189 (17), p. 18-26.
32. Quesada, V. H. R., Monge, C. D. (2001). Utilización de implantes en ganado de carne. *Tecnología en marca*. 13 (3).
33. Ramírez, R. U. (2014). Uso de soluciones electrolíticas y glicerol para reducir el estrés y las mermas del ganado durante el transporte. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Agronomía. pp. 1-101.
34. Rodríguez, G. Y. M. (2008). Determinación de esteroides anabólicos en carne de ganado bovino (vacas y novillos) proveniente de la región sur occidental de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. pp. 1-52.
35. Román-Ponce SI, Ruiz-López FJ, Montaldo HH, Rizzi R, Román-Ponce H. (2013). Efectos de cruzamiento para producción de leche y características de crecimiento en bovinos de doble propósito en el trópico húmedo. *Rev. Mex. Cienc. Pecu* 4(4):405-416.
36. Roosevelt, M., (2006). The grass-fed revolution. Beef raised wholly on pasture, rather than grain-fed in feedlots, may be better for your health—and for the planet. *Time* 167, 76–78.
37. Ruiz, G. C. (2000). Programa de manejo a la recepción en un corral de engorda. VIRBAC MEXICO. Consultado en: <https://mx.virbac.com>
38. SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2013). <http://www.siap.gob.mx/> consulta enero 2023.

39. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). Carne de bovino. pp. 1-2.
40. Silván, G. G. (2006). Promotores de crecimiento: acciones sobre el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal-gónada. <https://www.racve.es/publicaciones/promotores-del-crecimiento-acciones-sobre-el-eje-hipotalamo-hipofisis-adrenal-gonada/>.
41. Valladares, C. B. (2019). Uso de anabólicos en la producción animal. Consultado en: <https://bmeditores.mx/ganaderia/uso-de-anabolicos-en-la-produccion-animal-efecto-perjudicial-en-salud-publica/>
42. Vizcarra, I. J. A. (2005). Descripción del manejo en la engorda de bovinos de carne. Universidad de Guadalajara. pp. 1-25.
43. Xue, X.J., Gao, Q., Qiao, J.H., Zhang, J., Xu, C.P., Liu, J., (2014). Red and processed meat consumption and the risk of lung cancer: a dose-response meta-analysis of 33 published studies. *International Journal of Clinical Experimental Medicine* 7, 1542–1553.
44. Zatarain, L. I. A. (2023). Evaluación de un promotor de crecimiento no esterooidal (edo kolosal) más un anabólico (boldenona) en la etapa intermedia de la engorda en corral de bovino productor de carne. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Tesis de licenciatura. Consultado febrero 2023. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/49041>.