

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



Evaluación de un promotor de crecimiento no esteroidal (edo kolosal) más un anabólico (boldenona) en la etapa intermedia de la engorda en corral de bovino productor de carne

Por:

IVAN ALEJANDRO ZATARAIN LAVIN

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón Coahuila,

Enero, 2023

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

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

Por:

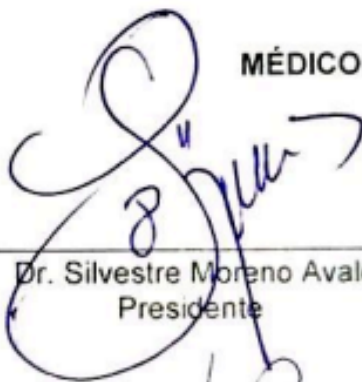
IVAN ALEJANDRO ZATARAIN LAVIN

TESIS

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

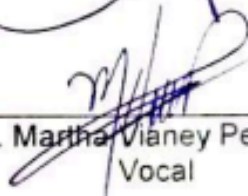
Aprobada por:



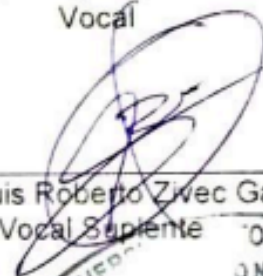
Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente



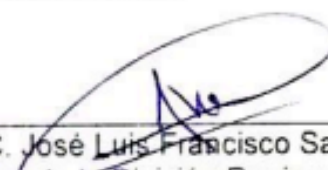
MC. Carlos Raúl Rascón Díaz
Vocal



Dra. Martha Vianey Perales García
Vocal



MVZ. Luis Roberto Zivec Gaxiola
Vocal Suplente



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



Torreón, Coahuila, México
Enero, 2023

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

Evaluación de un promotor de crecimiento no esteroidal (edo kolosal) más un anabólico (boldenona) en la etapa intermedia de la engorda en corral de bovino productor de carne

Por:


IVAN ALEJANDRO ZATARAIN LAVIN

TESIS


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

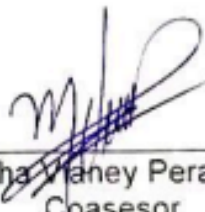
Aprobada por el Comité de Asesoría:



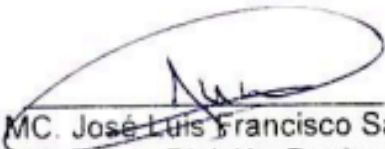
Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal



MC. Carlos Raúl Rascón Díaz
Coasesor



Dra. Martha Vaney Perales García
Coasesor



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

Torreón, Coahuila, México
Enero, 2023



AGRADECIMIENTOS

A la universidad por haberme dado la oportunidad de formarme y terminar satisfactoriamente mi carrera.

DEDICATORIAS

A mi madre que está en el cielo y que siempre insistió en que concluyera mis estudios, a mi padre por ser el ejemplo a seguir en términos profesionales y a todos los docentes, compañeros y amigos que me acompañaron en esta trayectoria y dejaron más que una enseñanza, un conocimiento para crecer personal y profesionalmente.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	v
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- HIPÓTESIS.....	4
III.- OBJETIVO.....	4
IV.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1.- Producción de Carne Bovina en México.....	5
4.2.- Generalidades de la engorda de bovinos de carne	6
4.2.1.- Recepción y Valoración del ganado	7
4.2.2.- Vacunación y desparasitación	9
Vacunación:.....	9
Desparasitación:.....	10
4.3.- Uso de implantes.....	11
4.4.- Promotores de crecimiento	12
4.5.- Anabólicos.....	14
4.6.- Promotores no esteroidales.....	16
V.- MATERIALES Y MÉTODOS	18
5.1.- Localización	18
5.2.- Animales experimentales.....	18
5.3.- Procedimiento experimental	18
5.4.- Variables evaluadas.....	19
VI.- RESULTADOS.....	20
VII.- DISCUSIÓN	21
VIII.- CONCLUSIÓN.....	22
IX.- LITERATURA CITADA	23
X.- ANEXOS	32

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1 PESOS PROMEDIO	20
Figura 1 Ganancia total de peso.....	20

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 la efectividad de un promotor de crecimiento no esterooidal en combinación con un anabólico sobre la ganancia de peso en ganado bovino criollo productor de carne, asignando 18 animales al grupo con tratamiento (GT) con peso inicial promedio de 231.22 ± 14.24 kg en el cual, se aplicó la inyección del promotor de crecimiento y el anabólico con un peso promedio inicial de y 16 animales en el grupo control (GC) con peso inicial promedio de 255.06 ± 16.25 kg. Donde la ganancia total de peso en el GT fue estadísticamente significativa sobre el GC ($p < 0.05$) de 46.33 ± 1.69 kg y para el GC de 37.13 ± 1.59 kg. Concluimos que utilizar el promotor de crecimiento no esterooidal con un anabólico, mejora la ganancia de peso final en la etapa intermedia en la engorda de corral en bovinos productores de carne.

Palabras clave: *Bovino, Promotor de crecimiento, Boldenona, Modificador orgánico.*

I.- INTRODUCCIÓN

Al paso de los años, las actividades agropecuarias en México han desempeñado una parte muy importante en el desarrollo social y económico, ya que generan empleo, divisas y valor agregado; estas actividades son reconocidas como productora de materia prima, alimentos e insumos industriales y exportación. En el sector agropecuario la ganadería aporta más de un 33.3% de la riqueza económica que genera el sector, en la cual se concentra la producción de las tres más importantes fuentes de proteína de consumo en México: la carne bovina, porcina y avícola (Moral y Murillo, 2015; Almeraya, 2018; Castro-Samano, *et al.*, 2019; IICA, 2020).

La ganadería bovina es la actividad económica de mayor importancia, siendo parte de las principales actividades del sector agropecuario de México, probablemente la actividad más diseminada. En la última década la ganadería bovina en México ha mejorado, se ha registrado un aumento de exportaciones y un decremento en la importación de carne bovino, aportando aproximadamente el 40% del producto interno bruto (PIB) del sector agropecuario (Martínez, *et al.*, 2011; García-Martínez, *et al.*, 2017; Almeraya, 2018; Arroyo y Ávila-Serrano, 2021).

En cuanto a la industria cárnica mexicana, esta produce 1.9 M toneladas representando el 3% de la producción mundial (Arroyo y Ávila –Serrano, 2021).

En los últimos años la demanda mundial de alimentos se encuentra creciendo de manera acelerada, y la carne de res está ganando una posición importante dentro de la preferencia poblacional, el implementar esta fuente de proteína en las dietas, el aumento de la población y los cambios en las preferencias del consumidor (Arroyo y Ávila –Serrano, 2021).

Razas bovinas destinadas para producción de carne como: Angus, Hereford, Charolais, Nelore, Pardo Suizo Europeo y Angus, forman parte de alrededor de treinta razas exportadas por México. México produce aproximadamente 2 millones

de toneladas de carne al año, donde casi el 85% se exporta a los Estados Unidos (SADER, 2015).

Con la finalidad de lograr una carne jugosa y tierna, los animales que son criados en sistemas intensivos son alimentados con una dieta alta en concentrados y es así como el ganado está listo para su venta en 14-15 meses por lo que se logra un crecimiento rápido.

El sistema de vacunos en confinamiento permite mayores ganancias de peso, debido a que el animal está tranquilo, tiene menor desgaste de energía, menor ejercicio, por lo cual se facilita un mejor manejo y alimentación del animal. Este sistema permite que cada ciclo de engorde sea de 90 días en promedio, por lo que se pretende que cada año sean cuatro ciclos productivos (Grepe, 2001).

En una unidad de producción es necesario un control de actividades a seguir dentro de cada ciclo de engorda de los bovinos para registrar el desempeño de los animales por lotes, así como un conjunto de buenas prácticas pecuarias para controlar y prevenir problemas de calidad de alimentos y salud llevadas en toda la cadena de la unidad pecuaria que comprende: recepción, arribo, valoración del ganado a su llegada, programa sanitario (vacunación, desparasitación, vitaminas, implante, herraje etc.), y su estancia en los corrales, por sexo, peso, condición corporal, talla y la alimentación (planeación y frecuencia), lectura de comederos (temprana y diaria), registro del peso a su llegada, en la fase intermedia y al final, son de gran importancia para el monitoreo de los animales de manera individual y por lotes. En particular uno de los procesos clave de la engorda del ganado es la recepción, de este depende el éxito o fracaso del ciclo de producción en conjunto con el registro de los parámetros tales como ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento (Vizcarra, 2005; SENASICA, 2014).

Una vez que llegan los animales a la engorda se deberá manejar por grupos pequeños de 8 a 10 animales, no se deberá amontar en ninguna de las instalaciones (apretadero, manga, corral), y no se empleará chicharras u objetos punzocortantes para su arreo (Miranda, 2009; Lagos *et al.*, 2014). dentro de las actividades que se realizan en la recepción cabe resaltar el manejo de la

colocación de implante el cual es un promotor de crecimiento elaborado en forma de pellet que contienen un compuesto hormonal que puede ser natural (Progesterona, Estradiol o Testosterona) o artificial (Acetato de Trembolona o Zeranol) se inyecta vía parenteral (subcutánea) en el tercio medio de la parte posterior de la oreja y su finalidad en el ganado bovino de engorda, es optimizar la ganancia de peso del animal, su conversión alimenticia y su conformación corporal (Ruiz, 2000).

II.- HIPÓTESIS

La administración de un promotor de crecimiento no esteroïdal y un anabólico mejorara la ganancia diaria promedio de peso y ganancia total de peso en el periodo de crecimiento de bovinos criollos productores de carne.

III.- OBJETIVO

Evaluar la efectividad de un promotor de crecimiento no esteroïdal en combinación con un anabólico sobre la ganancia de peso en ganado bovino criollo productor de carne.

IV.- REVISIÓN DE LITERATURA

En el año de 1493 en el segundo viaje de Cristóbal Colon a América se registra como la primera importación de bovinos a dicho continente. El cual desembarco en la isla de la Republica Dominicana y Haití antes conocidas como isla La Española con parejas de asnos y bovinos para crianza, además de caballos para la conquista. La distribución del ganado partió de Santo Domingo, hacia las Antillas, para posteriormente a todo el continente, un rebaño de 300 animales criados de manera extensiva (vaquillas en libertad) se conoce como el primer grupo importado cuyo origen es La Gomera (Pinzon-Martinez, 1978 y Heers, 1992).

El ganado bovino Criollo es sucesor del ganado traído por los españoles a América en el siglo XVI y por 500 años pudo formar su constitución genética adaptándose a distintas condiciones ambientales encontradas en diferentes lugares, de esta forma se crearon diversos ecotipos de bovinos como el Criollo mexicano. Este bovino a través de su adaptabilidad adquirió rasgos característicos relevantes como resistencia a enfermedades, rusticidad, y adaptabilidad (Rouse, 1997; Da Alba, 1981; Ríos *et al.*, 2000).

4.1.- Producción de Carne Bovina en México

El ganado vacuno son animales rumiantes que pertenecen al género *Bos*, de la familia *Bóvidos*, es el segundo animal más importante que el humano ha domesticado, obteniendo de ellos cuero, leche, carne y otros productos comerciales (Castillo, *et al.*, 2005; Almeraya, 2018; INATEC, 2018; Núñez, 2019).

La carne de bovino es un alimento mundialmente importante y fundamental por su gran valor nutricional, como por su importancia económica y social. Datos de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) hablan de la carne de vacuno como la tercera carne más consumida a nivel mundial con alrededor de 9.6 kilogramos promedio por persona al año y la segunda más consumida en México, alcanzando 18.2 kg por persona al año. Sólo

es superada por la carne de pollo con 29.4 kilogramos en promedio por persona (Miranda, 2009; Lagos, *et al.*, 2014; Macedonio, 2015; Almeraya, 2018; IICA, 2020).

Dependiendo del nivel de competitividad en la producción y el mercado en los países productores de la carne, este ejerce cierta influencia sobre la producción de ganado en México de la cual se obtienen repercusiones negativas o positivas. En México, debido a los hábitos de consumo poblacionales y cambios demográficos la demanda de esta proteína está en (Almeraya, 2018; Magaña, *et al.*, 2020).

En 2020 la producción de carne de bovino fue de 2.1 millones de toneladas, 53 mil más de lo logrado en 2019. En el año 2021, el volumen de producción rebaso los dos millones de toneladas métricas. Respecto al volumen de producción al 2020 representó un incremento de alrededor 50.000 toneladas (SIAP, 2021).

4.2.- Generalidades de la engorda de bovinos de carne

Desde tiempos remotos el ganado bovino ha desempeñado un papel importante en la especie humana, en la cual destaca la casería en para el aprovechamiento de las pieles, huesos y sobre todo la carne como fuente de alimento esencial. (Bolaños e Inga, 2010).

La característica humana como especie de mejorar y aprovechar todo recurso, ha llevado a realizar cruces entre razas bovinas con la finalidad de mejorar conformación y producción de los animales. En la República Mexicana, la ganadería bovina independientemente de razas o tipo de producción es trascendental por contribuir a la oferta de productos cárnicos, empleos, importancia en el equilibrio comercial, referencia de precios para otras actividades productoras de carne de otras especies (porcinos y aves) (Bolaños e Inga, 2010; IICA, 2020; Figueroa-Reyes, *et al.*, 2019).

La engorda de bovinos tiene como objetivo brindar un sustento monetario para los ganaderos y generar el alimento básico para las dietas de la población, con una

fórmula de rentabilidad la cual dice que mayor ganancia de peso de los animales, con el menor consumo de alimento y tiempo de engorda posible (Miranda, 2009; Ortez y Valladares, 2012).

El inicio de la etapa de engorda de animales es aproximadamente a los 260 kgs, los animales varían en raza, sexo y edad. La tendencia es de machos enteros jóvenes con una edad de 7 a 12 meses (Vizcarra, 2005).

En México, los sistemas de engorda de bovinos dependerán de la zona y región. Es de gran importancia la rentabilidad, la cual es basada en aminorar costos y potencializar la producción respetando los pilares de producción; nutrición, sanidad, y manejo, cualquier error en estas áreas impactaría negativamente en la productividad del corral de engorda. Por otra parte, el productor del ganado debe garantizar carne de calidad, y seguir los lineamientos establecidos por normas oficiales de la legislación mexicana (Hernández, 2011).

En los siguientes puntos se describe el manejo de la etapa de engorde por Vizcarra, (2005):

4.2.1.- Recepción y Valoración del ganado

El objetivo del programa de recepción es lograr la adaptación del animal en el menor tiempo posible, la recepción es un punto clave para el fracaso o éxito del ciclo. Los novillos recién llegados han sido expuestos a situaciones que elevan los niveles de cortisol como; destete, arreo, viaje y/o cambio de hábitat, las cuales propician a la presentación de la enfermedad respiratoria bovina (Vizcarra, 2005; Estrada 2010; Mendoza y Ricalde, 2016).

En el manejo de esta etapa (recepción o llegada de ganado) es necesaria una persona capacitada para evaluar las condiciones de cada corral o lote, la cual considerara condición y apariencia de los animales, signos como descargas nasales, oculares o alguna otra señal de malestar. Animales recién destetados o

jóvenes tienen mayor riesgo que los animales de mayor edad (Vizcarra, 2005; Mendoza y Ricalde, 2016).

La distancia y horas de transporte determinaran la duración de la recepción, puede ser de 8 hasta 15 días; Una vez recuperado el estado fisiológico óptimo del animal se iniciará con el trabajo en la trampa (Vizcarra, 2005).

Es importante que a la llegada de los animales al corral de engorda se puedan desplazar con fluidez, confianza y evitar lesiones del ganado. Por ello el diseño de instalaciones tiene un rol muy importante (Hernández, 2011; SENASICA, 2012).

Autores como Estrada, (2010); Mendoza y Ricalde, (2016); OIRSA, (2016); Almeraya, (2018), sugieren las siguientes prácticas de manejo durante la recepción del ganado:

1. Examen físico general.
2. Descanso durante uno o dos días para los animales.
3. Agua fresca y limpia con libre acceso para el ganado.
4. Durante el viaje es importante rehidratar al ganado con minerales
5. Proporcionar alimento especial en esta fase, forrajes e ingredientes de calidad.
6. Prevenir y tratar enfermedades respiratorias del ganado recién desembarcado, aislar a los animales enfermos para que reciban un tratamiento especializado.
7. Identificación del ganado y lote.
8. Recuperar el peso perdido en el traslado.
9. Deberán de pasar de 24 a 48 horas como mínimo, antes de comenzar la identificación (chip electrónico), plan sanitario (vacunación, desparasitación), o algún otro manejo (implantes, descorne o castración).

La forma de evaluar la etapa de recepción, es al término de esta fase por medio de la morbilidad y en el tiempo que necesitaron para recuperar el peso de compra (Mendoza y Ricalde, 2016).

4.2.2.- Vacunación y desparasitación

La prevención incluye la planificación de un plan sanitario anual, que permita evitar la mayor cantidad de enfermedades infecciosas y parasitarias (Nieto, *et al.*, 2012; Campos y Mena, 2015).

El manejo sanitario de los animales, comprende de un calendario de vacunación y desparasitaciones establecido por la región o zona en donde se encuentre el corral. El médico veterinario se encargará de ofrecer el mejor plan sanitario a cada predio, dependiendo de las condiciones y de la prevalencia de las enfermedades de la región. Así también, ofrecer alternativas de uso de productos para sanitizar instalaciones y medicamentos necesarios. Con estas prácticas sanitarias se puede lograr ofrecer al mercado un producto libre de residuos que puedan afectar la salud de los consumidores y alto valor nutricional. (Mendoza y Ricalde, 2016; INDAP, 2017).

Vacunación:

La finalidad de la vacunación es la inmunidad del hato para minimizar pérdidas por enfermedad clínica, abortos, muerte, mortalidad perinatal, etc. Se recomienda que las inmunizaciones contra agentes patógenos deberían ser utilizadas integralmente junto con otras medidas profilácticas (Blandón y Blandón, 2016).

Estas son las recomendaciones para implementar el plan de vacunación (Miranda, 2009):

- 1) Se debe llevar a cabo un control estricto del plan de vacunación.
- 2) Las vacunas deben administrarse en la región anatómica correcta con agujas adecuadas, nuevas y esterilizadas en caso de que éstas sean recicladas.
- 3) Siempre mantenga las vacunas en refrigeración (4°C). Utilizar una hielera para el cuidado de la cadena fría al momento de la aplicación de la vacuna.

Desparasitación:

Las parasitosis tienen un rol importante en la ganadería bovina, el control es una herramienta clave para mejorar el nivel productivo del hato. En epidemiología se determina que los parásitos son perjudiciales para el huésped, generando pérdidas en la ganancia de peso del ganado, retraso del periodo de engorda y problemas en el desarrollo, es por ello que es de gran importancia la implementación de un programa de control (Argento, 2008; Blandón y Blandón, 2016).

Con el diagnóstico de laboratorio se pueden identificar las parasitosis internas, las cuales deberán ser tratadas de manera inmediata y eficaz, el control de las parasitosis externas también es relevante por ser portadores de enfermedades algunas medidas son el baño garrapaticida con diversos productos comerciales (IICA, 2009; Miranda, 2009; Cabrera, 2015; Blandón y Blandón, 2016).

El éxito de un programa de desparasitación dependerá del uso adecuado de sus herramientas (Argento, 2008):

- 1) Manejo de la epidemiología
- 2) Historia clínica del área en cuestión y del establecimiento en particular.
- 3) Utilizar desparasitantes de calidad.

Las estrategias de tratamientos antihelmínticos pueden realizarse desde dos puntos de vista: (Argento, 2008).

- 1) Exámenes coprológicos para monitoreo de huevos en la materia fecal.
- 2) Reducir la contaminación de pastos por huevos eliminados por la materia fecal.

La energía y proteína, se conocen como los requerimientos base en la alimentación de la producción de engorda, cabe mencionar que no se debe olvidar

la administración de vitaminas y minerales. Actualmente se usan los requerimientos del NRC (2000).

Uno de los principales aspectos a considerar en el corral de engorda son los requerimientos de energía, de ésta depende la tasa de crecimiento deseada, peso metabólico, sexo, edad fisiológica, los gastos de actividad y los cambios en el metabolismo. Los requerimientos estimados son de 3 a 14% por edad fisiológica, sexo y raza (Mendoza *et al.*, 2018).

4.3.- Uso de implantes

El aumento de la población mundial ha generado la una mayor demanda alimenticia por ende una mayor producción de los alimentos y como fuente principal la carne es por ello que aumenta el uso de fármacos para fin terapéutico y promotores de crecimiento, con el fin de aumentar producción y calidad de carne. Hoy en día una de las estrategias de mayor importancia para incrementar la rentabilidad y eficiencia productiva de las explotaciones de bovinos de engorda son los implantes (Garrido, 2012; Morales,2016; INTAGRI, 2019).

Los implantes anabólicos contienen hormonas naturales y/o artificiales en concentraciones variadas, las cuales, al administrarlas al animal en forma de pellets o gomas, se liberan al torrente sanguíneo ocasionando un cambio metabólico que estimula el crecimiento del animal (INTAGRI, 2020).

Se manifiesta que el uso de implantes en el sistema de la ganadería de producción cárnica es una práctica con mayor adopción debido a su alta relación beneficio-costo. La respuesta a un implante dura 90 días y produce un incremento de peso extra de 7 a 16 kg y mejora la conversión del alimento; puede reimplantarse cada 65 a 120 días obteniéndose en cada reimplante similares beneficios, siendo éstos acumulables, puede utilizarse en becerros al destete, toretes, novillos y también incrementa el aumento de peso en becerros mamonos (Bolaños e Inga, 2010; Arroyo, *et al.*, 2021).

4.4.- Promotores de crecimiento

En las últimas décadas del siglo XXI en la producción ganadera se han implementado técnicas estimuladoras del crecimiento las cuales son conocidas como promotores de crecimiento (Estévez, 2016).

Los promotores de crecimiento se definen como aditivo no esencial para el funcionamiento biológico del animal, pero mejora el crecimiento y una conversión alimenticia eficiente. Se ha demostrado que el uso de promotores de crecimiento anabólicos incrementa las ganancias diarias de peso en un 10% (Gómez, 2008; Rodríguez, 2008; Fajardo-Zapata, *et al.*, 2011; Aguilera-Saldaña, *et al.*, 2018).

Por otro lado, según la Organización Mundial de la Salud define agente promotor del crecimiento como;

“Aquellas sustancias distintas de los nutrientes de la ración que aumentan el ritmo de crecimiento y mejoran el índice de conversión de los animales sanos y correctamente alimentados”.

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

Los estimulantes del crecimiento actúan sobre el anabolismo proteico, que se interpreta como mayor proporción de músculo y menor grasa. Los anabólicos son utilizados en sistemas intensivos de muchos países por su velocidad de crecimiento y conversión alimenticia. Estos productos tienen como objetivo disminuir el periodo de producción y tiempo. Los agentes anabólicos es un método no genético para potencializar el crecimiento (Bavera, 2002).

El uso de hormonas esteroideas, hormona del crecimiento, anabólicos artificiales, agonistas beta adrenérgicos, antibióticos y el uso de alimentos transgénicos, son los promotores de crecimiento utilizados para alterar el metabolismo del ganado (Fajardo-Zapata, *et al.*, 2011).

La clasificación de los promotores de crecimiento es:

1. Andrógenos: Actúan directamente en los miocitos, la hormona entra a la célula y se fija a un receptor del citoplasma y posteriormente al núcleo. La producción de RNA mensajero es estimulada, produciendo una hipertrofia muscular, disminuye la producción de orina y aumenta la somatotropina (STH). Un ejemplo de andrógeno es la testosterona con mejores resultados como promotor de crecimiento (Gómez, 2008).
 2. Estrógenos: Estimulan la producción de somatotropina (STH), adrenocorticotropina (ACTH) y tirotropina a nivel hipofisiario. Se sabe que a mayor concentración de la hormona de crecimiento en el plasma favorece la retención de nitrógeno por ende se incrementa la producción de carne magra. En los mamíferos, los estrógenos naturales son hormonas fenólicoesteroides sintetizadas en las gónadas y la corteza suprarrenal. Compuestos como el zeranol y dietilestilbestrol, son catalogados como promotores de crecimiento no esteroidales o anabólicos artificiales que tienen actividad estrogénica pero que no son hormonas fenólicoesteroides (Gómez, 2008).
 3. Antibióticos: en dosis subterapéuticas son administrados al animal durante las etapas productivas, con los que se logra una ganancia de peso del 5%. La acción de los antibióticos sobre la ganancia de peso no se conoce realmente. Sin embargo, se cree que al eliminar la carga de bacterias en la flora intestinal la competencia por los nutrientes se reduce y así el animal aprovecha en mayor proporción los nutrientes, mejorando la productividad y reduciendo el porcentaje de mortalidad. Aunque en esta época no se contempló el factor de la resistencia bacteriana.
- En 1970 se decidió eliminar la utilización de antibióticos utilizados en medicina animal y humana como promotores de crecimiento.

Desde el 2006 en la unión europea se prohibió el uso de antibióticos como promotores de crecimiento y en Estados Unidos de Norteamérica en enero del 2017 por la Agencia de Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés). De este modo esto ha forzado a la ganadería bovina cárnica buscar otra alternativa que procure la salud de los animales de producción por mencionarla los probióticos son el sucesor como promotor de crecimiento (Torres y Zarazaga, 2002; Molina, 2019).

4. Probióticos: Organismos microscópicos (hongos y bacterias) benéficos que mejoran el balance microbiano intestinal. Estos microorganismos tienen la tarea de equilibrar la flora bacteriana intestinal promoviendo un mejor aprovechamiento de nutrientes y reduciendo la carga de patógenos que pudieran afectar la salud del animal por mencionar algunos ejemplos de probióticos tenemos a los; *Lactobacilus*, *Streptococcus* y cultivos de levaduras (Gómez, 2008; García, *et al.*, 2012; Molina, 2019).

4.5.- Anabólicos

Es aquella sustancia que favorece la acumulación de proteína y mejora la retención de Nitrógeno en el animal.

Estas sustancias se encargan de reducir la grasa muscular e incrementar el crecimiento muscular, permitiendo una favorable conversión de alimento a carne con bajos niveles de energía, es por ello que los animales complementados con anabólicos ganan peso eficientemente (García, 2017).

Los agentes anabólicos son utilizados para mejorar la producción de carne, en aves es poco utilizada, le sigue el cerdo y encabezando la lista con mayor preferencia es en la carne de rumiantes, son eficaces para la conversión alimenticia y aumentan la ganancia de peso vivo (Avilez, 2021).

Los sistemas de producción de varios países han adoptado el uso de implantes anabolizantes creados por la industria farmacéutica para aumentar la producción (Castillo, *et al.*, 2005 Ledezma, 2014).

Se define como anabólico a cualquier agente que modifique la función metabólica, con el fin de aumentar la proteína corporal, al retener nitrógeno, favorecer la eritropoyesis, retención de fósforo y calcio, procesos que contribuyen al aumento de peso (Bavera, *et al.*, 2002; Bolaños e Inga, 2010; Avilez, 2021).

Beneficios en la producción como el aumento de peso en un promedio del 16%, masa muscular, ritmo de crecimiento, mejores índices de conversión y carnes magras son algunos de los beneficios característicos del uso de anabólicos (Ledezma, 2014; González, 2017).

- *Clasificación:* Los implantes anabólicos pueden constituirse de esteroide artificial, natural o con actividad anabólica, representados por compuestos progestágenos estrogénicos, androgénicos, o en combinación. Los anabólicos en pellets tienen una actividad prolongada mientras los administrados de manera parenteral actúan de manera rápida pero corta (Avilez, 2021).

Son clasificado de acuerdo a su actividad biológica en: androgénicos progestágenos y estrogénicos, y dependiendo de su estructura en: esteroides sintéticos, esteroides endógenos y compuestos no esteroides. Los esteroides (hormonas gonadales), masculinas (Estrógenos) y las que tienen actividad progestacional son los más usados en la ganadería. Siendo la aplicación de hormonas una práctica aceptada por los ganaderos que engordan ganado (Correal, 2009; Ledezma, 2014).

Zeranol, trembolona y estradiol son los anabólico más populares en el mercado. Algunos derivados estrogénicos como; testosterona, progesterona y derivados de tiroides deben prohibirse por razones sanitarias ya que producen efectos secundarios no favorecedores (Garrido, 2012).

- *Función:* Los anabolizantes van al torrente sanguíneo, atraviesan la membrana celular para llegar al citoplasma. Las hormonas estimularan a la

célula para que utilice receptores para todas las moléculas pequeñas. La actividad celular se acelera al utilizar un agente anabolizante el cual acelerará la actividad celular y producirá una síntesis de proteína mayor que el parámetro normal en el organismo. Así no habrá multiplicación de células musculares si no aumento de la masa muscular por hipertrofia (Bolaños e Inga, 2010).

La duración en su mayoría es de 90 días, estos no deben utilizarse en animales para reproducción, porque pueden afectar la actividad reproductiva de vaquillas de reemplazo, toros y vacas. Únicamente se utilizan en animales para consumo. Es recomendable que se utilicen con animales enviados al pastoreo de mínimo 180 kg (Bolaños e Inga, 2010).

- *Administración:* Algunas vías son; parenterales (subcutánea o intramuscular), en regiones no consumidas por el humano como la base de la oreja del animal con dosis específicas de hormonas por un tiempo determinado. Sin embargo, está comprobado que los anabólicos no son eliminados durante el proceso previo a la venta de carne al público y así pasando al organismo de los consumidores (González, 2017; INTAGRI, 2019; Sánchez, 2021).

4.6.- Promotores no esteroideos

Animales poligástricos tratados con estrógenos sintéticos se caracterizan por tener menos contenido de grasa y una carcasa con mejor masa muscular respecto a los no tratados. Se cree que esta hormona altera el metabolismo (Avilez, 2021).

Los esteroides también suelen ser útiles para el tratamiento de enfermedad consuntiva o debilitante en animales jóvenes y animales seniles (Avilez, 2021)

Los promotores de crecimiento no esteroideos son; dietilestilbestrol, dienestrol, menengestrol, zeranol, trenbolona, clenbuterol, cimaterol y fenoterol, los cuales se

clasifican en estilbénicos, no estilbénicos y betadrenérgicos (Quesada y Monge, 2001; Gómez, 2008).

- 1) Estilbénicos: (dietilestilbestrol y dienestrol) Producto económico y eficaz pero prohibido por su alta acción estrogénica (feminizante).
- 2) No estilbénicos: en este grupo las hormonas artificiales más conocidas son el zeranol y la trembolona.
- 3) Agonistas beta-adrenérgicos artificiales: (clembuterol, cimaterol y el fenotero) Cambian el balance energético el cual influye en la relación carne-grasa, incrementando la masa muscular (Gómez, 2008; Fajardo-Zapata, *et al.*, 2011).

V.- MATERIALES Y MÉTODOS

5.1.- Localización

Corrales Arredondo, El vergel Gómez Palacio, Durango.

5.2.- Animales experimentales

Se utilizaron 34 novillos criollos en periodo de crecimiento. Las unidades experimentales se dividieron en dos grupos con un peso promedio inicial por tratamiento de 370 kilogramos, con una edad media de 11 meses y una condición corporal de 2 y 3.

5.3.- Procedimiento experimental

Inicio el mes de junio del año 2021 se llevó a cabo la identificación de los animales seleccionados para el estudio, asignando 18 animales al grupo con tratamiento y 16 animales en el grupo control. Con el propósito de crear los grupos homogéneamente (peso y edad) se adaptaron durante un periodo de 4 días.

El día 5 de junio del 2021 inicio el tratamiento, se identificó a los animales y se registró el peso de cada uno.

El grupo con tratamiento (GT), se aplicó la inyección del promotor de crecimiento y el anabólico. 1ml por cada 40kg de peso del promotor de crecimiento (Edo Kolosal) más 1ml por cada 90 kg de peso del anabólico (Boldemax® A.P.).

El grupo control (GC) solo se sometió al manejo de rutina.

Todos los animales fueron alimentados con la dieta base proporcionada por el establo.

El día 32 se llevó a cabo el pesaje de todos los animales (GT y GC).

Los datos fueron registrados, ordenados y analizados en la base de datos de Excel 2013.

5.4.- Variables evaluadas

Ganancia total de peso (GTP)

GTP = PESO FINAL – PESO INICIAL

Se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) 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

Ilustración1 PESOS PROMEDIO

GRUPO	PESOS PROMEDIO (Kg)		
	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA TOTAL DE PESO
<i>Tratamiento</i>	231.22±14.24	277.56±14.32	46.33±1.69
<i>Control</i>	255.06±16.25	292.19±16.44	37.13±1.59

Donde $p=0.0004$ Por lo tanto, hay diferencia estadística significativa en la ganancia total de peso del grupo tratamiento y control.

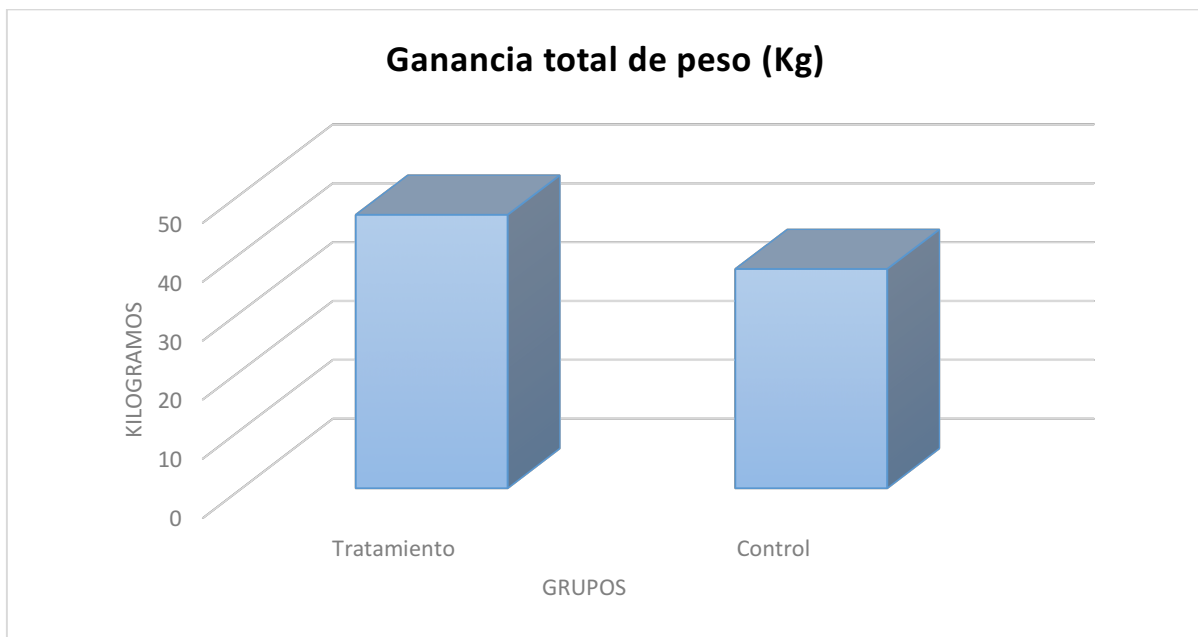


Figura 1 Ganancia total de peso

VII.- DISCUSIÓN

En este estudio se implementó el uso de un promotor de crecimiento con un anabólico, en el cual se distingue una ganancia de peso superior al grupo control. Esto contribuye al enriquecimiento de técnicas para el manejo del ganado bovino productor de carne.

Con el fin de mejorar la rentabilidad y productividad en los sistemas de producción cárnica se han implementado técnicas para satisfacer las demandas del mercado, y estas implican uso de promotores de crecimiento para mejorar la producción cárnica, por medio del potencial genético de los animales, logrando una mayor eficiencia, reducir costos de producción y así lograr una producción más accesible al mercado (INTAGRI, 2019; INTAGRI, 2020). Bolaños e Inga (2010), evaluaron la ganancia de peso en machos enteros charoláis con aplicación de anabólicos frente a animales castrados en la cual señalan que la aplicación de Boldenona (anabólico) obtuvo una ganancia de peso de 108Kg, vs el grupo testigo con 89,2 Kg.

Un estudio mas reciente de Aguilera-Saldaña *et al.*, (2018) señala que el tratamiento con terembolona + 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.

En términos específicos respecto a la rentabilidad del uso de promotores de crecimiento y anabólicos, un estudio de Avilez (2021), menciona que el uso de anabólicos en bovinos de engorde permitirá obtener mayor ganancia de peso y al encontrarse menor porcentaje de grasa se obtiene mayor porcentaje de carne magra en la canal. En novillos para engorda tratados con anabólico (acetato de trembolona), obtuvieron un índice de costo-beneficio de 1.32 \$ dólares (por cada dólar gastado se tiene una utilidad neta de 0.32\$ dólares).

VIII.- CONCLUSIÓN

La utilización de un promotor de crecimiento no esteroidal 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.

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. Argento, O. 2008. Plan sanitario productivo. Sitio Argentino de Producción Animal. pp. 1-14.
4. 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.
5. Avilez, V. Y. L. 2021. Evaluación del uso de anabólicos (implante) acetato de trembolona y boldenona (undecilenato) en la raza brahmán en la etapa de engorde. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. pp. 1-31.
6. Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A. 2002. Promotores de crecimiento y modificadores del metabolismo. Sitio Argentino de Producción Animal. pp. 1-4.
7. 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.

8. 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.
9. Cabrera, N. A. 2015. Manual de prácticas de zootecnia de bovinos productores de carne. Universidad Veracruzana. pp. 1-51.
10. Campos, A., Mena, M. 2015. Manejo zoonosanitario de ganado bovino. Programa de Gestión Rural Empresarial, Sanidad y Ambiente (PROGRESA). pp. 1-144.
11. Castillo, O. M., Escoto, S. A. E., Gutiérrez, E. J. 2005. Validación de dos anabólicos ralgro (Zeranol 36 mg.), synovex pastoreo (estradiol 10 mg más progesterona 100 mg), como promotores de engorde en ganado bovino en el periodo de julio a noviembre en el municipio de León, 2005. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León. pp. 1-53.
12. Castro-Samano, M. A., García-Mata, R. Parra-Insunza, F., Portillo-Vázquez, M., Márquez-Sánchez, I., García-Sánchez, R. C. 2019. El mercado de la carne de bovinos en México, considerados los factores externos. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. 16. pp. 85-103.
13. Correal, H. 2009. Uso de anabólicos en bovinos. Sitio Argentino de Producción Animal. pp. 1-3.
14. De Alba, J. 1981. Recursos genéticos animales en América Latina. Ganado Criollo y especies de altura. FAO. Roma Italia.

15. 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/>.
16. Edo Laboratorios. 2018. Ficha Técnica Edo Kolosal. <https://laboratoriosedo.com/content/wp-content/uploads/2018/05/FICHA-TECNICA-EDO-KOLOSAL.pdf> Consultado enero 2022.
17. Estévez, R. R. M. 2016. Estudio histórico del uso y prohibición de los promotores del crecimiento en la ganadería española. Universidad Complutense de Madrid. pp. 1-391.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. García C, D. 2017. Anabolismo y crecimiento Parte II. <https://www.ganaderia.com/micrositio/virbac-de-mexico/Anabolismo-y-Crecimiento.-Parte-II>. Consultado enero 2022.

22. García- Martínez, A., López- Gama, R., Morales-Almaraz, E., Martínez- García, C. G., Albarrán-Portillo, B., Rayas-Amor, A. A. 2017. Análisis productivo y económico de unidades de producción de ganado bovino para carne en Tlatlaya, Estado de México. *Agroproductividad*. 10 (10). pp. 22-28.
23. García, S. M., López, V. Y., Carcassés, V. A. 2012. Empleo de probióticos en los animales. *Sitio Argentino de Producción Animal*. pp. 1-8.
24. Garrido, C. S. 2012. Implantes anabólicos en bovinos de engorda. *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*. pp. 1-47.
25. Grepe N. 2001. Engorde de Toros, Centro de Estudios Agropecuarios. Ed. Ibero América S.A de C.V. México DF. 8-77.
26. Gómez, V. M. A. 2008. Promotores de crecimiento en bovinos de engorda. *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*. pp. 1-43.
27. González, U. P. 2017. Uso de anabólicos en la producción ganadera y sus efectos en la salud de las personas. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. pp. 1-4.
28. Heers J. 1992. *La ruée vers l'Amérique — 1492-1530. Le mirage et les fièvres*, Paris.
29. 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.
30. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). 2017. Manual bovino de carne. pp. 1-175.

31. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2009. Manual de buenas prácticas en explotaciones de ganadería de carne bovina. pp. 1-57.
32. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2020. Aprendizajes y trayectorias del sector agroalimentario mexicano durante el TLCAN. pp. 1-203.
33. Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). 2018. Manejo productivo y reproductivo en bovinos, ovinos. Caprinos y equinos. pp. 1-252.
34. INTAGRI. 2019. Uso de aditivos y promotores de crecimiento en la alimentación de bovinos de engorda. Consultado en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/uso-de-aditivos-y-promotores-de-crecimiento-en-la-alimentacion-de-bovinos>
35. 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>
36. 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.
37. LAPISA. Sin fecha. Maxibeef 100®. Ficha técnica. NÚMERO DE REGISTRO Q-2083-205. <https://lapisa.com/productos/maxibeef-100>. Consultado enero 2022.

38. Ledezma, G. B. A. 2014. Utilización de implantes anabolizantes en producción de carne bovina. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. pp. 1-89.
39. Macedonio, G. M. 2015. Análisis de la demanda de carne de ganado bovino en México. Universidad Autónoma del Estado de México. pp. 1-91.
40. Magaña, M. M. A., Leyva, M. C. E., Alonzo, S. J. F., Leyva, P. C. G. 2020. Indicadores de competitividad de la carne bovina de México en el mercado mundial. *Rev Mex Cienc Pecu.* 11 (3). pp. 669-685.
41. Martínez, H. J., Rebollar, R. S., Razo, G. F. J., Soria, G. E., Portillo, A. B., Martínez, G. A. 2011. La cadena productiva de ganado bovino en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios.* 29. pp. 672-680.
42. Mendoza M. G.D., Hernández G. P.A, Crosby G. M.M., Ortega N.C. 2018. Requerimientos nutricionales. <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/libromendoza-requerimientos-nutricionales-t40789.htm>. Consultado enero 2022.
43. Mendoza, M. G. D., Ricalde, V. R. 2016. Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano. Universidad Autónoma Metropolitana. pp. 1-278.
44. Miranda, R. C. I. 2009. Manejo de ganado bovino productor de carne en confinamiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pp. 1-90.
45. Molina, A. 2019. Prebióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. *Agron. Mesoam.* 30 (2). pp: 601-611.

46. Moral, B. L. E., Murillo, V. B. 2015. Dinámica del mercado de la carne bovina en México: un análisis de competitividad. *Paradigma económico*. 7 (1). pp. 107-125.
47. Morales P. E. H. 2016. Determinación de la presencia de residuos de Boldenona (análogo de la testosterona) en bovinos de carne; faenados en el Camal Metropolitano de Quito. Universidad Central del Ecuador. pp. 1-65.
48. Nieto, D., Berisso, R., Demarchi, O., Scala, E. 2012. Manual de buenas prácticas de ganadería bovina para la agricultura familiar. FAO. pp. 1-169.
49. Nuñez, N. R. 2019. Comportamiento productivo de toretes criollos para carne con la aplicación de un anabólico (Zeranol) e inmunocastración (análogo de GnRH) en el distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres. Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto, Perú. pp. 1-87.
50. 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.
51. 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.
52. Pinzón-Martínez E. 1978. «Origen de la ganadería bovina en Colombia», *Rev. El Cebú*, 189 (17), p. 18-26.
53. Quesada, V. H. R., Monge, C. D. 2001. Utilización de implantes en ganado de carne. *Tecnología en marca*. 13 (3).

54. Ríos, J.G., A.F.A. Rodríguez, S.M.R. Hernández y C.J. Jiménez. 2000. Caracterización del sistema de producción del ganado Criollo de rodeo de la sierra de Chihuahua. Memorias del V Congreso Iberoamericano de razas Autóctonas y Criollas. La Habana, Cuba.
55. 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.
56. Rouse, J. E. 1997. Spanish Cattle in the Americas. University of Oklahoma Press: Norman Oklahoma U.S.A.
57. Ruiz, G. C. 2000. Programa de manejo a la recepción en un corral de engorda. VIRBAC MEXICO. Consultado en: <https://mx.virbac.com>
58. Sánchez, M. S. S. 2021. Uso de Zeranol y Boldenona en ganado bovino de ceba. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. pp. 1-35.
59. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2015. Ganadería bovina y sus derivados. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/ganaderia-bovina-y-sus-derivados> Consulta enero 2022.
60. SENASICA. 2012. Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento. pp. 1-56
61. SENASICA. 2014. Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento. 2da edición. pp. 1-125

62. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2021. Carne de bovino. pp. 1-2.
63. 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/>.
64. Torres, C., Zarazaga, M. 2002. Antibióticos como promotores del crecimiento en animales ¿vamos por el buen camino?. Gac Sanit. 16 (2). pp. 109-112.
65. 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/>
66. Vizcarra, I. J. A. 2005. Descripción del manejo en la engorda de bovinos de carne. Universidad de Guadalajara. pp. 1-25.

X.- ANEXOS

Edo Kolosal

Promotor de crecimiento no esterooidal y modificador orgánico; con base en vitaminas, minerales, aminoácidos y carnitina. Edo Kolosal, es la solución inyectable para alcanzar el máximo potencial del peso del ganado y aumentar sus ganancias.

Función: Edo Kolosal, es la fórmula más completa y concentrada (Nutrientes esenciales y restrictivos), para alcanzar los mejores resultados en el levante y ceba del ganado bovino. La falta de nutrientes que impide aumentar el peso del ganado, también impide aumentar la rentabilidad. Para aumentar la rentabilidad se debe aumentar el peso de los animales (Bovinos) y para que esto ocurra se debe completar todas las necesidades nutricionales, porque un elemento insuficiente limita el aumento de peso general, sin importar que los demás elementos tengan niveles óptimos.

Composición: Ácido fosfórico, vitamina a, cobre sulfato, vitamina E, zinc sulfato, piridoxina clorhidrato, magnesio cloruro, riboflavina – 5 – fosfato, cobalto sulfato, nicotinamida, potasio yoduro, tiamina clorhidrato, hierro citrato amoniacal, lisina, hipofosfito de calcio, metionina, sodio cloruro, triptófano, sodio selenito, carnitina y cianocobalamina (Edo Lab, 2018).

Boldenona

Por su acción anabólica se indica para lograr un incremento en la ganancia de peso, mediante el aumento de la eficiencia en la conversión de alimentos en animales adultos o en desarrollo.

- Mayor desarrollo de la estructura ósea y aumento de la masa muscular y peso corporal.
- Mejor y mayor síntesis de proteínas, retención de minerales, mejora del apetito y de la conversión alimenticia.
- Procesos anémicos (por estímulo de la eritropoyesis: formación de glóbulos rojos).
- Como coadyuvante en casos de osteomalacia, osteoporosis, leucopenia.
- Como coadyuvante en enfermedades de tipo consuntivo o debilitantes que produzcan pérdida de peso, estados convalecientes, debilidad senil, raquitismo, fracturas (para favorecer la formación del callo óseo) y situaciones de estrés (post-quirúrgicas, destetes, descorne, castraciones, cambios de ambiente y veranos o inviernos prolongados entre otros).
- Estados de catabolismo proteico ocasionado por uso continuo de corticoides (osteoporosis-astenia-atrofia muscular).
- Cualquier otra situación en la que se requiera promover la síntesis proteica.