

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A	
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO		i(32)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	AZUCENA ARANGO SERPA MAYERLI GARCÍA TRILLOS		
FACULTAD	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	ZOOTECNIA		
DIRECTOR	MSC. CESAR AUGUSTO URON CASTRO		
TÍTULO DE LA TESIS	UTILIZACIÓN DEL ANABÓLICO (ZERANOL) EN BOVINOS DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN DE CARNE		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>CON EL OBJETIVO DE COMPILAR INFORMACIÓN ACERCA DE LA UTILIZACIÓN DEL ANABÓLICO (ZERANOL) EN BOVINOS DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN DE CARNE, SE REALIZÓ ESTE ESTUDIO DE TIPO DESCRIPTIVO MEDIANTE LA RECOPIACIÓN DE REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS LA CUAL PERMITIRÁ CONOCER EN EL MUNDO PECUARIO SOBRE EL USO DEL ANABÓLICO (ZERANOL) EN BOVINOS DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN DE CARNE. ANALIZANDO Y COMPRENDIENDO LOS DIFERENTES RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS POR LOS AUTORES CONSULTADOS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 32	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 1	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**UTILIZACIÓN DEL ANABÓLICO (ZERANOL) EN BOVINOS DESTINADOS A LA
PRODUCCIÓN DE CARNE USO DE ANABÓLICO (ZERANOL) EM BOVINOS
DESTINADOS À PRODUÇÃO DE CARNE**

AUTORAS

AZUCENA ARANGO SERPA

MAYERLI GARCÍA TRILLOS

Trabajo de grado modalidad monografía para obtener el título de Zootecnistas

DIRECTOR

MSC. CESAR AUGUSTO URON CASTRO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE ZOOTECNIA

Ocaña, Colombia

Mayo, 2021

Dedicatoria

Llenas de regocijo. De amor y esperanza en Dios, dedicamos este proyecto, a cada uno de nuestros seres queridos, quienes han sido nuestros pilares para seguir adelante y llegar a donde nos encontramos hoy en día. Primeramente, a Dios por darnos la vida, fuerza, salud y por esas hermosas familias que nos apoyan incondicionalmente, por acompañarnos en todo momento, además de darnos la oportunidad de poder culminar una etapa importante y fundamental de nuestras vidas, pero con su apoyo y fe en él, hemos logrado esta meta.

A nuestros padres Ana Mercedes Trillos, Alirio García y Nelis Mercedes Serpa, Jairo Arango por todo el apoyo incondicional que nos dieron, la paciencia que tuvieron en los momentos de desesperación, por sus consejos, por formar parte fundamental de nuestras vidas, muchas gracias por darnos la oportunidad vivir momentos felices e inolvidables. Por eso les agradecemos de todo corazón el que estén a nuestro lado, los amamos mucho.

A nuestros hermanos Arley García y Yohan Arango, Yonatan Arango por su apoyo, por compartir esos grandes momentos de felicidad, muchas gracias por que confiaron en nosotras, todo este esfuerzo lo compartimos con ustedes por que forman parte de nuestras vidas. En memoria de (LIBARDO GARCÍA).

Por último, nuestros más profundos agradamientos al alma mater por darnos la oportunidad de estudiar y seguir preparándonos como persona y como profesional y a nuestros compañeros de carrera, gracias por todos los momentos compartidos, son recuerdos que siempre estarán en nuestros corazones y que sin su compañía estos cinco años o más años no hubieran sido lo mismo.

Índice

Capítulo 1. Revisión bibliográfica sobre la utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.....	1
1.1 El Zeranol en la ganadería bovina productora de carne.....	1
1.1.1 Efecto.....	2
1.1.2 Dosificación.....	3
1.1.3 Aplicación.....	3
1.1.4 Restricciones de uso.....	3
1.1.5 Mecanismo de acción.....	3
1.1.6 Utilización y factores a tener en cuenta.....	6
1.1.7 Ventajas y desventajas del anabólico Zeranol.....	7
1.2 Uso de los anabólicos a nivel mundial y en Colombia.....	8
 Capítulo 2. Diseño metodológico	 10
2.1 Tipo de investigación	10
2.2 Tipo de estudio.....	10
2.3 Aplicación de método.....	10
2.4 Técnicas de recolección de información	11
 Capítulo 3. Análisis de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre la utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.....	 12
3.1 Comparación de costos de la aplicación del Zeranol	15
 Conclusiones.....	 17
 Referencias	 18

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Estructura química de Zeranol.....	1
---	---

Introducción

Actualmente a nivel global el ganado bovino destinado a la producción de carne se ha visto afectado por la deficiencia en el manejo y la alimentación, además de los largos periodos de ceba a los cuales son sometidos para obtener el peso ideal para comercializarlo. Por esto el sector pecuario se encuentra comprometido en la globalización de sus mercados, generando así que las ganaderías nacionales conformadas por grandes, medianos y pequeños ganaderos, se apoyen en la innovación y el uso de técnicas que permitan el incremento de la ganancia de peso y mejoras de la conversión alimenticia; para así obtener mejores rendimientos en el menor tiempo posible con menores costos de producción, adquiriendo en este proceso productos de buena calidad (Quesada, H & Monge, D, s.f.).

En el sector pecuario el uso de anabólicos es una práctica habitual, ya que son sustancias que incrementan la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Estimulando en el animal la retención de nitrógeno, permitiendo de esta manera una mayor vía a la síntesis de proteínas. Los anabólicos comúnmente están siendo utilizados en diferentes países para establecer mejoras de la producción de carne sobre el potencial genéticos de los animales, debido a que provocan una variedad de efectos en los bovinos como el aumento de la masa muscular, mejoramiento de los índices de conversión, el aumento del ritmo de crecimiento, cambios en la distribución de la grasa corporal, mejoramiento del apetito y el aumento de la capacidad muscular para el trabajo, volviéndolos así más eficientes y reduciendo los costos de producción (González, 2017).

La carne bovina en Colombia es considerada como la segunda proteína animal de mayor consumo seguida del pollo. En 2019 el consumo de carne bovina en el país tuvo un aumento a

760.303 toneladas, presentando un crecimiento de 360 toneladas en relación al 2018 y se proyecta que en 2028 el consumo aumente 17% en comparación al 2019 (FAO & OCDE, 2020). Debido a estos valores se hace necesario buscar alternativas tecnológicas como el uso de anabólicos como el Zeranol, los cuales que permitan la obtención de mejores beneficios en cuanto a rendimiento de canal, en un menor tiempo de producción, sin afectar el desarrollo del animal. Y asimismo aprovechar al máximo el alimento que consumen diariamente los bovinos destinados a la producción de carne durante su periodo productivo.

La administración de los anabólicos es una práctica zootécnica de mayor grado de aceptación gracias a su alta relación costo-beneficio en todos los países cuyo uso este permitido. Se realiza mediante implantes subcutáneos o inyectados en soluciones oleosas, principalmente en la base de la oreja del animal, ya que no es una zona destinada al consumo humano (González, 2017). Según Zorrilla (2008, como se citó en Ruiz, 2015) el modo de acción de estas sustancias dentro del organismo del animal, es mediante una redistribución de los nutrientes disponibles, teniendo como resultado un incremento en el musculo y por ende una disminución del tejido graso. Es por esto, que se debe tener en cuenta que esta técnica modifica la calidad de la canal y de igual manera el grado de aceptación.

Analizando la importancia del uso de anabólicos como el Zeranol en la ganadería bovina productora de carne, se realizó una recopilación de los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas por los diferentes autores consultados; la cual permita conocer en el mundo pecuario como la tecnología ha avanzado en cuanto al uso del anabólico zeranol en el sector pecuario.

Objetivo general

- Compilar información mediante la revisión de referentes bibliográficos acerca de la utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.

Objetivos específicos

- Identificar los diferentes conceptos técnicos del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.
- Analizar los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre la utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.

Resumen

La producción de carne en el país ha aumentado en gran manera por los diferentes tratados que ha hecho el gobierno donde se han abierto exportaciones a nivel mundial. Debido a esto se ha presentado la necesidad de implementar métodos y técnicas para mejorar la producción de carne sobre el potencial genético de los animales, permitiéndole al productor ventajas competitivas que ayuden a obtener grandes rendimientos en menor tiempo posible, para la producción de proteína animal. Se llevó a cabo la recopilación de referentes bibliográficos la cual permitirá conocer en el mundo pecuario sobre el uso del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne. Analizando y comprendiendo los diferentes resultados de las investigaciones realizadas por los autores consultados, concluyendo que la tecnología ha avanzado en cuanto al uso de anabólicos en la ganadería para mejorar y cooperar en la producción de carne, destacando los beneficios del anabolizante zeranol en la ganadería bovina productora de carne.

Palabras claves: Anabólicos, hormonas, ganancia de peso, bovinos, tejido muscular.

Resumo

A produção de carne no país tem aumentado muito devido aos diversos tratados que o governo fez onde as exportações foram abertas em todo o mundo. Diante disso, surgiu a necessidade de implementar métodos e técnicas que melhorem a produção de carne sobre o potencial genético dos animais, permitindo ao produtor vantagens competitivas que ajudem a obter elevados rendimentos no menor tempo possível, para a produção de proteína animal. Foi realizada uma compilação de referências bibliográficas que permitirão à pecuária conhecer o uso de anabolizante (Zeranol) em bovinos destinados à produção de carne. Analisando e compreendendo os diferentes resultados das investigações realizadas pelos autores consultados, conclui-se que a tecnologia tem avançado em termos do uso de anabolizantes na pecuária para melhorar e cooperar na produção de carne, destacando os benefícios do anabolizante zeranol nos bovinos produtor de carne.

Palavras-chave: Anabolizantes, hormônios, ganho de peso, gado, tecido muscular.

Capítulo 1. Revisión bibliográfica sobre la utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.

1.1 El Zeranol en la ganadería bovina productora de carne.

El Zeranol es un anabólico natural conocido como lactona del ácido resorcílico, derivado zeranolona, el cual fue aislado del hongo (*Gibberella zeae*) y es definido como un agente promotor de crecimiento (Quin, 2020). El cual fue titulado Zeranol por las acepciones originales de: **Ze** de la silaba del nombre científico *Zea* maíz para aludir de esta manera al maíz, de la **ra** por la silaba de la lactona del ácido resorcílico, **an** por el énfasis fonético, y procede del termino **ol** de la estructura química de un alcohol (BM editores, 2019). Este anabólico está constituido por una estructura molecular B lactona del ácido resorcílico, la cual es diferente a los andrógenos y estrógenos, no obstante ocupa los receptores de dichas sustancias para efectuar su respectiva actividad (AGRO – MEAT, 2012).

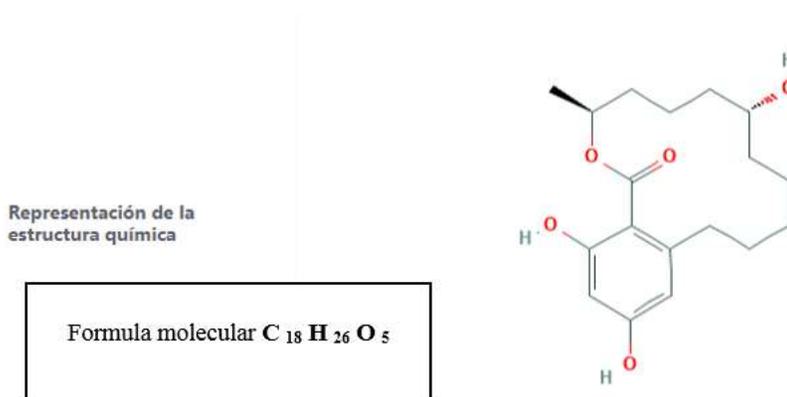


Ilustración 1. Estructura química de Zeranol

Fuente: PubChem

El anabólico Zeranol es utilizado como promotor de crecimiento en bovinos de engorde. Generalmente es usado como implante subcutáneo en la base de la oreja a una dosis de 36 mg, aumenta 5-10% en la efectividad de la conversión alimenticia, incrementando en la ganancia de peso del 10-20%. Aplicado de manera subcutánea logra sus máximas concentraciones a los 5 días post aplicación. (García, 2017). El Zeranol aumenta la ganancia de peso diario, la conversión alimenticia y no afecta negativamente las características de la canal tales como: El rendimiento, la condición corporal, peso y conformación de la pierna (Núñez, 2019).

En vaquillas el Zeranol, medra su ritmo de crecimiento sin afectar su función reproductiva, aunque está contraindicado en este tipo de animales. La efectividad del anabólico Zeranol se ha manifestado por la acción que tiene sobre receptores de hipotálamo, al incrementar la formación de Somatotropina en la Hipófisis. Los niveles elevados de STH en la sangre, además de estimular el crecimiento óseo, induce un incremento en la Síntesis proteica del músculo esquelético, lo que hace evidente en el aumento de peso, carne y talla. En la Hipófisis, el Zeranol favorece el incremento en la prolactina que estimula una mayor producción de leche, además aumenta los niveles de corticoides, lo que ayuda a mejorar las condiciones tensiolíticas del animal (García, 2017).

1.1.1 Efecto. El Zeranol en la etapa de cría y recría acelera el crecimiento y además favorece la retención de nitrógeno, mejorando el desarrollo y acortando el periodo de engorde. En la fase terminación de los novillos y vaquillonas acelera su terminación para disponerlo al mercado y en vacas que son para descarte este favorece en su peso antes del envío al sacrificio (Quezada, 2018).

1.1.2 Dosificación. Un pellet contiene (12 mg) de Zeranol, donde un 1 implante: 3 pellets (36 mg de Zeranol) por animal, se puede repetir cada 90 a 120 días (MSD, 2021). En caso del zeranol inyectable se debe utilizar 1 ml por cada 50 kg de peso (Quezada, 2018).

1.1.3 Aplicación. El mecanismo de aplicación cuando es un implante es mediante una pistola de implante, por vía subcutánea en la cara dorsal de la oreja. En promedio a unos 2,5 cm de su inserción con la cabeza, de esta manera evitando los bordes laterales del cartílago. Cuando el Zeranol es inyectable debe ser administrado por vía subcutánea, exclusivamente (Quezada, 2018).

1.1.4 Restricciones de uso. En bovinos no se debe aplicar Zeranol 65 días antes del sacrificio para evitar riesgos en la salud y no se debe administrar a animales reproductores activos de cualquier sexo, además no utilizar en animales lecheros (Quezada, 2018).

1.1.5 Mecanismo de acción. Los mecanismos activos de anabólicos de originalidad natural, químicamente son iguales a los que produce el animal por las glándulas endocrinas, lo cual estos son absorbidos, desechados y metabolizados de la misma forma en que el animal excluye sus hormonas propias (Núñez, 2019). Algunos estudios señalan que el Zeranol ocupa y bloquea a sustancias con potente actividad catabólica como los receptores de los glucocorticoides y al ocupar dichos receptores se induce el anabolismo (síntesis de componentes celulares), evitando así el catabolismo (degradación de componentes celulares) (AGRO – MEAT, 2012). El Zeranol además ocupa los receptores de testosterona en la región hipotalámica provocando una disminución en los niveles de hormona luteinizante (LH) obteniendo descenso en el tamaño del testículo y en efecto menor actividad reproductiva y menor expresión de dominancia en los bovinos machos (Sobalvarro et al, 2014). También promueve en las glándulas tiroideas el

aumento de tamaño, asimismo el número de células secretoras de ACTH en la hipófisis aumentando la secreción de STH que induce un incremento en la llegada de los aminoácidos al musculo. Donde el efecto de ACTH genera un balance positivo de nitrógeno y aumenta la estructura ósea (AGRO – MEAT, 2012).

Según Quezada, (2018), el anabólico Zeranol ayuda en el crecimiento y el engorde, permitiendo así una mayor ganancia de peso diario en un menor tiempo posible, al incrementar la fijación del nitrógeno y su modificación en proteínas. La pérdida de proteína (Catabolismo) y la síntesis proteica (Anabolismo), los cuales son procesos activos y continuos de todas las células que encontramos en el organismo. Estas características son propias del funcionamiento fisiológico normal, sin embargo, hay la posibilidad de modificarlas a través la influencia de sustancias anabólicas y/o catabólicas y sus derivados. Este anabólico favorece el crecimiento y engorde mediante cuatro vías:

- Acción sobre los receptores celulares en los tejidos: No obstante, el Zeranol presenta una estructura diferente a los andrógenos y estrógenos, muestra una afinidad evidente por los receptores estrogenicos citoplasmáticos o con otros receptores. Se supone que el Zeranol contiene y sustituye a los glucocorticoides (que son distinguidos como poderosos agentes catabólicos), en sus lugares de recepción celular de manera que elimina el efecto catabólico e indirectamente estimula un estado de anabolismo.

- Descenso de nivel de LH (hormona luteinizante), en el ganado bovino tratado con el Zeranol. Desde que el tejido intersticial del testículo depende del estímulo de LH, es comprensible deducir que el decrecimiento del tamaño del testículo resulta de una posible ocupación por parte del zeranol de los sitios receptores de testosterona, en la región hipotalámica, reprimiendo el

mecanismo testosterona-LH. Se cree que, si el anabólico Zeranol contiene con la testosterona en los sitios de recepción del hipotálamo, es factible que suceda algo parecido en otros sitios de recepción del tejido muscular. Regularmente el incremento de ACTH se encuentra asociado generando como consecuencias metabólicas un descenso de la síntesis proteica y una disminución de la oxidación de glucosa. Ese efecto catabólico no se ha presenciado en animales que han sido tratados con zeranol, a lo mejor sea debido a esto el efecto del bloqueo que realiza el zeranol en los sitios de recepción de los glucocorticoides.

- Actividad sobre la glándula tiroidea. Las investigaciones han evidenciado que el zeranol permite incrementar el tamaño en la glándula tiroidea y asimismo demostrando que reduce su actividad secretoria. Aun cuando esto parece contradictorio, es accesible dado que la hormona tiroidea a niveles fisiológicos incita la síntesis proteica y el crecimiento. Por el contrario, cuando dichos niveles son altos, hacen descender las síntesis proteicas y causan un balance negativo de nitrógeno. De esta manera, para que la secreción de la glándula estimule el crecimiento y el metabolismo, manteniéndose dentro de un margen moderado, solo en la que se producirá el efecto anabólico.

- Aumento de secreción de la Somatotropina (STH): La hormona del crecimiento segregada por el lóbulo anterior de la hipófisis es conocida como un factor fundamental en el crecimiento normal. En sus efectos en relación con el metabolismo general y el crecimiento se puede incluir: mayor cantidad de aminoácidos admitidos por el músculo y reducción de la oxidación de glucosa, con lo cual acrecienta esta su concentración en la sangre y en forma indirecta lo hace la insulina. La insulina tiene una intervención muy activa en la síntesis proteica, en la síntesis de los ácidos nucleicos y en la actividad de los ribosomas. El efecto de la STH será

en aquel momento: balance positivo de nitrógeno, aumento del crecimiento óseo y aumento de peso corporal (Quezada, 2018).

El derivado primario de la metabolización del zeranol es la zeralenone, que resulta de la oxidación del zeranol por medio de enzimas microsomales del hígado. El zeranol y sus metabolitos, son secretados en forma libre o conjugada. El 10-20 % es eliminado por orina en un periodo de tiempo de 65-90 días y el 45 % del producto se elimina a través de las heces en 5-7 días (García, 2017).

1.1.6 Utilización y factores a tener en cuenta. Los anabolizantes se deben utilizar en animales destinados al consumo y no en animales para reproducción, porque estos agentes afectan el comportamiento reproductivo de los animales de reemplazo. Los anabólicos se pueden emplear en ganado bovino de cualquier edad, raza, sexo y sistema de producción ya sea en crecimiento o engorda llevados a pastoreo o corral; teniendo en cuenta el contenido de proteína del tipo de pastura que se esté manejando y tener en cuenta la carga animal (Núñez, 2019). El anabólico zeranol se puede utilizar en ganado bovino de todas las edades con la aplicación de la misma dosis (Mendoza et al, s.f). Además, es considerado como un anabólico de por vida, debido a que se puede emplear en el animal desde el nacimiento y seguir realizando una respectiva re aplicación cada 90 días hasta el momento del sacrificio (AGRO – MEAT, 2012).

La utilización de anabólicos naturales tales como el zeranol en terneros de hasta 250 kg se define en una ganancia de peso que puede llegar hasta el 20 % en comparación con animales no

han sido tratados. Lo fundamental es que este peso está reflejado en una mayor talla, lo cual que se desarrollen terneros con una excelente aptitud de engorda (Virbac, s. f).

1.1.7 Ventajas y desventajas del anabólico Zeranol. El zeranol es un anabólico utilizado como tratamiento para la mejora de la ganancia de peso y otras características productivas. El cual brinda diferentes beneficios o ventajas como el aumento de la ganancia de peso diario, la conversión alimenticia y no afecta negativamente las características de la canal tales como: El rendimiento, la condición corporal, peso y conformación de la pierna (Núñez, 2019). Según (Virbac, s. f), ningún manejo en el ganado dedicado a favorecer el crecimiento muscular, ha contribuido más beneficios que el uso racional de los anabólicos tales como los derivados naturales el zeranol. Este anabólico tiene un efecto residual bajo en el organismo de los animales tratados, si se respeta el tiempo de tratamiento, debido a que su concentración disminuye de manera importante, sin llegar a mostrar niveles residuales superiores a la vigésima parte del límite máximo residual (BM editores, 2019).

En el uso de anabólicos como el zeranol en ganado bovino destinado a producción de carne se puede presentar desventajas que afecten la producción. En otras palabras el uso racional de los anabólicos esteroides o naturales es una actividad comúnmente utilizada en la engorda y en la etapa de finalización del ganado en corral, no obstante en los terneros que encuentran en la fase de desarrollo, aun cuando facilitan la ganancia de peso y además tienen un efecto negativo porque limitan el desarrollo óseo, en otras palabras disminuyen la tasa o ritmo de crecimiento, estimulan el desarrollo de terneros pesados pero con baja talla por cual su rendimiento es mínimo (Virbac, s. f). Según (Toso, 2017) el desarrollo testicular de los bovinos en los cuales se utiliza zeranol, se presentan alteraciones como la atrofia testicular por los efectos de administrar este

anabólico a temprana edad en terneros, cual no presenta mucha importancia en animales destinados a la producción de carne ya que se busca obtener mejores resultados en cuanto a un mayor peso por animal. Se presentan efectos indeseables cuando no se realiza una constante vigilancia u observa el periodo de retiro, así como los niveles de tolerancia de estos compuestos (BM editores, 2019).

1.2 Uso de los anabólicos a nivel mundial y en Colombia.

Fajardo et al (2011, como se citó en Ledezma, 2014) afirma que el uso de implantes anabólicos es un método producido por la industria farmacéutica que por muchos años se ha integrado en los sistemas de producción de carne bovina, en diferentes países. En sus beneficios económicos se resalta que en menor tiempo y a menor costo se obtiene mayor producción de carne. En el mundo se ha extendido el uso de anabólicos en producción animal. En países como lo es Estados Unidos esta técnica está permitida, la asociación de andrógenos, progestágenos y estrógenos está permitido evadir el periodo de supresión del tratamiento previo al sacrificio, donde la FDA no requiere el periodo de supresión del implante de 17 β -estradiol antes del sacrificio, siendo compartida la posición de los norteamericanos por Australia. En cambio, Lozano et al (2008, como se citó en Ledezma, 2014) afirmó que la unión europea prohíbe la utilización de sustancias anabolizantes, que produzcan un efecto progestágeno, estrogénico y androgénico en las producciones pecuarias.

Según Fajardo et al, (2011, como se citó en cómo se citó en Ledezma, 2014) A nivel de Latinoamérica teniendo en cuenta algunos de los países con mayor producción de carne bovina,

Argentina prohíbe la utilización de hormonas y las normas que rigen controlan los residuos en las carnes por medio de metodologías basadas en técnicas de radioinmunoanálisis y cromatografía. En cambio, en Brasil y Uruguay no tienen permitido la utilización de la hormona Zeranól, pero sí permiten el empleo de otras sustancias anabólicas. Además, en Paraguay las sustancias anabolizantes no son admitidas en el uso de animales aptos para el consumo humano.

En Colombia según UNAL (2012, como se citó en Ledezma, 2014) la industria veterinaria en está controlada y reglamentada por el ICA y el ministerio de agricultura. Dentro de los medicamentos veterinarios registrados en Colombia de sustancias anabolizantes activas de implantes para bovinos se encuentran: El zeranól y acetato de trembolona; de origen natural son: progesterona y benzoato de estradiol. La formulación de las sustancias anabolizantes debe ser ejecutadas mediante un escrito por un médico veterinario zootecnista o médico veterinario, teniendo en cuenta los reglamentos vigentes El mercado de anabólicos a nivel nacional para el año 2010 cuatro empresas concentraron el 48% de las ventas de esta clase terapéutica, las sustancias anabólicas participaron en el valor de ventas del mercado colombiano veterinario con un promedio de 1,13% en el periodo del 2007-2011. En Colombia está prohibido el Dietilestilbestrol a través de la resolución No. 002638 del 13 de agosto de 2010. En cambio, el zeranól está permitido uso, no obstante, tiene tiempos de retiro y condiciones de utilización e indicaciones definidas en el rotulado de los productos (ICA, 2016).

Capítulo 2. Diseño metodológico

2.1 Tipo de investigación

La presente monografía se establece en un tipo de investigación descriptiva, mediante un estudio de referentes bibliográficos con un abordaje cualitativo. Según Pérez (2017), afirma que una vez recopilada la información de fuentes primarias y secundarias estos datos son observados, registrados, analizados e interpretados, sin dominio del investigador.

Este trabajo quiere resaltar los estudios realizados en la utilización del zeranol en bovinos destinados a la producción de carne, el cual son productos para incrementar la ganancia de peso y mejora de la conversión alimenticia. Llevando a cabo el análisis de la información, sus respectivas opiniones y conclusiones del tema.

2.2 Tipo de estudio

Este estudio es de tipo descriptivo lo cual permite identificar cada uno de los aspectos de la utilización de anabólicos como el zeranol. Para establecer la información se abordarán distintos autores que permitan tener una amplia visión del tema, el cual es en el caso de esta monografía “Utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne” (Gómez, 2015).

2.3 Aplicación de método

Las herramientas que se emplearon en esta monografía de compilación fueron tesis de grados, artículos y monografías de compilación, teniendo en cuenta el interés generado en abordar y conocer ampliamente del tema de esta monografía el cual es la utilización del anabólico zeranol (Gómez, 2015).

2.4 Técnicas de recolección de información

En esta investigación de tipo descriptivo, se realizó una recolección exhaustiva de la documentación de libros, artículos, documento de sitio web, entre otros, para así obtener la información necesaria para hacer un análisis y establecer si la utilización del zeranol en bovinos destinados a la producción de carne favorece la ganancia de peso en el ganado bovino de engorda o ceba.

Capítulo 3. Análisis de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre la utilización del anabólico (Zeranol) en bovinos destinados a la producción de carne.

Colombia es un país que cuenta con gran diversidad de pisos térmicos los cuales van desde el nivel del mar hasta regiones de páramo, gracias a su ubicación geográfica. Estas características permiten la explotación de diferentes razas bovinas productoras de carne, leche y doble propósito con medios de producción de forma extensiva e intensiva. La población bovina en el país está distribuida en 623.794 predios y constituida aproximadamente por 28 millones de animales gracias a que el sector pecuario colombiano es muy amplio (ICA, 2020).

Desde hace algunas décadas los agentes anabólicos han sido una alternativa tecnológica para aumentar la producción, puesto que son hormonas que intervienen en las funciones metabólicas del animal, optimizando el balance de nitrógeno en el organismo y por ende, acrecentando la producción de proteína en el mismo (Cáceres, s. f). Numerosos estudios a nivel de Latinoamérica han comprobado la eficacia de los anabólicos como promotores de crecimiento específicamente en la ganancia de peso en bovinos destinados a la producción de carne (Velasco *et al.*, como cito en Ledezma, 2014).

(Sobalvarro *et al*, 2014) evaluó el efecto del Zeranol implante Ralgro (pellet) vs. Zeranol tixotrópico (en solución) como promotores de crecimiento en novillos de finalización, donde utilizo 27 novillos en la etapa de finalización los cuales tenían cruce racial de (Brahman*Pardo Suizo) y (Brahman*Holstein) con un peso promedio de 350 kg. El objetivo de esta investigación

fue evaluar mediante cual método de aplicación es más efectivo el anabólico zeranol. Teniendo como resultado que en los animales con implante se logró una mejor ganancia de peso de 0.76 kg y los animales tratados con solución con una ganancia de 0.71kg. De esta manera se destaca el Zeranol tiene mayor ganancia de peso a través del método de implante en comparación al Zeranol Tixotropico, reflejando que mediante el implante se obtiene una ganancia de peso de 0.05 kg mayor que el zeranol tixotropico y 0.09 kg mayor que el tratamiento control.

Por otra parte (Toso, 2017) realizo una investigación sobre los efectos de la administración neonatal de Zeranol sobre los testículos de terneros y peso corporal, con terneros destinados a la producción de carne de la raza Aberdeen Angus. Se trabajaron 2 grupos de animales, un grupo implantado con Zeranol y el otro grupo animales sin Zeranol. La investigación se fundamentó en realizar un aporte sobre los efectos de este anabólico cuando es administrado neonatalmente a través de la comparación de la ganancia de peso, además se estimó la diferencia del desarrollo testicular. Reflejando que los animales implantados presentaron una ganancia de peso de $140,6 \pm 7,9$ kg en comparación con los animales no tratados se obtuvo una ganancia de peso de $119 \pm 9,94$ kg; en cuanto al peso testicular hubo un descenso en animales implantados de $38,65 \pm 2,26$ g y en los animales no tratados con zeranol se obtuvo un peso testicular de $63,05 \pm 3,03$ g, cabe resaltar que en cuanto al peso testicular se presenta alteraciones en el desarrollo testicular como la atrofia, lo cual en este caso carece de importancia porque los animales son destinados para producción de carne y lo principal es obtener una mayor ganancia de peso.

Así también Aguilera et al, en el 2018 realizó una investigación Evaluación del uso de subproductos agroindustriales y promotores de crecimiento sobre rendimientos de novillos en pastoreo, con el objetivo de determinar la efectividad del uso de dos subproductos agroindustriales como suplemento energético y tres promotores de crecimiento, sobre la ganancia diaria de peso, ganancia de peso total y peso vivo final en finca. Utilizando promotores de crecimiento tales como: Zeranol, estradiol y una combinación entre 17β estradiol + trembolona. Se obtuvo como resultado que en las raciones no se presentaron diferencias en la ganancia de peso diaria, pie de canal y peso de la canal caliente de los animales alimentados con las tres dietas diferentes. En cuanto a los promotores de crecimiento se obtiene que la ganancia de peso diario, los animales implantados con la combinación de 17β estradiol + acetato de trembolona se obtuvo $1,14 \pm 0,05$ (kg/día) y el Zeranol $1,11 \pm 0,05$ (kg/día). Por lo tanto, se logra concluir que trabajar novillos en pastoreo utilizando subproductos agroindustriales y aplicar a su misma vez promotores de crecimiento, no se presentan efectos de las interacciones entre factores; además se determina que el 17β estradiol combinado con la trembolona presenta mayor ganancia de peso, seguido del Zeranol.

Por otro lado, mediante la implementación del Zeranol en implante auricular (Moctezuma et al, 2015) realizó la investigación Relación beneficio – costo utilizando Zeranol en la empresa bovina, donde trabajó con becerras al destete, con un peso promedio de 153.14 kg. Utilizando como tratamientos el Zeranol + Ivermectina (1%) + vitamina ADE; donde a un grupo de animales se llevó a cabo una sola aplicación del tratamiento y a otro grupo se les realizó una segunda aplicación a los 30 días posteriores a la primera. Obteniendo como resultado que los animales que se le realizó una segunda aplicación obtuvieron una ganancia de peso de 299

gramos/ animal y los animales con una sola aplicación lograron una ganancia de 230 gramos/ animal. Esto nos permite comprender que no hay necesidad de optar por una segunda aplicación en vista de que con una sola dosis podemos obtener buenos rendimientos en la ganancia de peso de los bovinos destinados a la producción de carne. Logrando de esta manera reducir los costos inversión del producto y así disminuyendo el trabajo que se genera en el manejo de los animales para hacer el re aplicación del anabólico.

Otro estudio realizado por Núñez en el 2019, utilizo toretes criollos para carne, de diferentes tamaños con una edad de 18 a 36 meses, con la aplicación de un anabólico (Zeranol) e inmunocastración (análogo de GnRH). La aplicación del Zeranol fue realizada desde el día (0) una sola vez vía subcutánea a una dosis de 1ml/50 kg peso vivo, la aplicación del (análogo GnRH) fue desde el día (0) y a los 45 días se hizo un re aplicación con una dosis de 1ml/50kg peso vivo. Se obtiene como resultado que el Zeranol obtuvo mayor promedio de la ganancia de peso con 46.8 kg, la inmunocastración con una ganancia de peso con 38.8 kg. Demostrando que independientemente del tamaño de los animales y que, con una sola dosis de aplicación, el Zeranol refleja su efectividad en cuanto a la ganancia de peso en comparación con el análogo GnRH que, si llevó a cabo una reaplicacion, con una diferencia de ganancia de peso de 8 kg mayor que la inmunocastración.

3.1 Comparación de costos de la aplicación del Zeranol

Según CEBA (Productos y servicios veterinarios) el Zeranol mediante implante (Ralgro cartucho) tiene un precio de \$ 115,000 y en solución oleosa (Zeralon x 250 ml) un precio de \$141,000. En cuanto a la mano de obra está establecida en \$ 40,000 para realizar el proceso de la aplicación del anabólico.

El kilo de carne en ganado bovino macho se encuentra a un precio promedio de \$ 6,300-6,500 en pie, en la comparación de los costos de la aplicación del Zeranol en macho se establece que la ganancia de peso diario en los animales sin tratamiento es de 0,35 kg llevándolos a un peso de 350 kg y si estos animales son tratados con el anabólico se obtiene una ganancia de peso diario de 0,42 kg, con un peso en promedio de 420 kg. Se puede determinar que los animales tratados obtendrán una ganancia económica en promedio de \$455.000 más por animal en comparación a los animales donde no se empleó ningún promotor de crecimiento.

Conclusiones

Como resultado de la investigación descriptiva presentada, se concluye que los escenarios en los que se pueden posicionar el anabólico Zeranol pueden ser de ventaja y desventaja. Se encuentra en estado de ventaja siempre y cuando sea bien utilizado, dosificado y supervisado bajo el criterio de un médico veterinario zootecnista o médico veterinario, ya que en algunos casos los productores no les dan su adecuada utilización y no respetan los tiempos de retiros, lo que puede ocasionar consecuencias como residuos en la carne.

A través del método de implante auricular el Zeranol es más efectivo que al administrarlo en solución oleosa, sin importar el tamaño del animal, logrando buenos resultados en la ganancia de peso y conversión alimenticia, asimismo el alimento que se le suministre al animal lo transforme en masa muscular.

Con respecto a reducir costos se establece que con una sola aplicación se alcanzan buenos resultados sin necesidad de optar por una segunda aplicación de la dosis.

En relación con las desventajas si es utilizado en bovinos desde el nacimiento, causa alteraciones en el desarrollo testicular de los terneros, como lo es la atrofia de los testículos, sin embargo, cuando es utilizado en animales de ceba este efecto no tiene mucha importancia ya que se busca obtener mejores resultados en cuanto a mayor peso por animal y no se tiene en cuenta el peso testicular.

Referencias

- AGRO – MEAT, (2012). Acción y efectividad del Zeranol en bovinos. Obtenido de:
<https://bit.ly/3tCn4qL>
- Aguilera, et al (2018). Evaluación del uso de subproductos agroindustriales y promotores de crecimiento sobre rendimientos de novillos en pastoreo. Obtenido de: <https://bit.ly/3tIE66E>
- BM editores, (2019). Uso de anabólicos en la producción animal. Obtenido de:
<https://bit.ly/3236sgi>
- Cáceres, D (s.f). Uso de Anabólicos en Bovinos. Obtenido de <https://bit.ly/3lrJyIO>
- Fajardo, Mendez, & Molina (2011). Residuos de farmacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. Obtenido de: <https://bit.ly/3okuBaH>
- FAO & OCDE (2020). Sector pecuario y producción de carne. Obtenido de
<https://bit.ly/30MTYZB>
- Gómez, A (2015). Monografía de Compilación. Obtenido de: <https://bit.ly/36r66Tk>
- González, P (2017). Uso de anabólicos en la producción ganadera y sus efectos en la salud de las personas. Obtenido de <https://bit.ly/38JMWc8>
- García, D (2017). Anabolismo y crecimiento. Obtenido de: <https://bit.ly/2Riouc1>
- ICA, (2016). Informe de resultados del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes Químicos en Carne Bovina. Obtenido de: <https://bit.ly/2Pbfm8g>
- ICA, (2020). Sector pecuario y producción de carne. Obtenido de <https://bit.ly/3tyS4rx>
- Ledezma, B (2014). Utilización de implantes anabolizantes en producción de carne bovina. Obtenido de: <https://bit.ly/39dSk8n>

Moctezuma et al, (2015). Relación beneficio – costo utilizando Zeranol en la empresa bovina.

Obtenido de: <https://bit.ly/3f0Oz9D>

Mendoza et al, (s.f). Alimentación de ganado bovino con dietas altos en grano. Obtenido de:

<https://bit.ly/3emwxwt>

MSD, (2021). RALGRO® - MSD Salud Animal. Obtenido de: <https://bit.ly/3wUSn2G>

Núñez, (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. Obtenido de: <https://bit.ly/2P1zJ7U>

Pisa Agropecuaria (2016). Qué son, cómo funcionan y qué detalles debes cuidar cuando utilizas

implantes anabólicos esteroides en bovinos en engorda. Obtenido de: <https://bit.ly/3934hxr>

Pérez, S. L. G. (2017). Las empresas agropecuarias y la administración financiera. Revista

mexicana de agro negocios, 40, 583-594. Obtenido de: <https://bit.ly/3pj5ypN>

Quin, (2020). El zeranol, promotor del crecimiento del ganado, facilita la translocación de GLUT4

en los adipocitos 3T3 L1. Obtenido de: <https://bit.ly/2NVajbC>

Quesada, H & Monge, D (s. f.). Utilización de implantes en ganado de carne. Obtenido de:

<https://bit.ly/3oeeo74>

Quezada, (2018). Evaluación de engorde de toretes mestizos bajo un sistema de estabulación en el

barrio Naranjito de la Parroquia de Orianga, perteneciente al Cantón Paltas. Obtenido de:

<https://bit.ly/3mAx55v>

Ruiz, A (2015). Implantes anabólicos. Modo de acción y efectos en el bovino de carne. Obtenido

de: <https://bit.ly/2Mp3E8n>

UNAL, (2012). Estudio del mercado de medicamentos veterinarios y biológicos de uso pecuario en el primer nivel de la cadena de distribución (productor – importador). Obtenido de:

<https://bit.ly/3d9m9rp>

Sobalvarro et al, (2014). Evaluación del efecto del Zeranol implante Ralgro (pellet) vs. Zeranol tixotrópico (en solución) como promotores de crecimiento en novillos de finalización del Centro Integral de Investigación, Innovación, Producción, Extensión y Enseñanza Agropecuaria, Las Lomas durante el período de Abril a Julio 2014. Obtenido de:

<https://bit.ly/3s2RYID>

Toso, R (2017). Efectos de la administración neonatal de Zeranol sobre los testículos de terneros y peso corporal. Obtenido de: <https://bit.ly/3s0UwGZ>

Virbac, (s. f). Mejorar la rentabilidad en el ganado a través de promotores de crecimiento. Obtenido

de: <https://bit.ly/3wKrkqr>

Zorrilla, J. & Liceaga, D. (s.f). Utilización de anabólicos en bovinos productores de carne.

Obtenido de: <https://bit.ly/39lfrNJ>