

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA**

**GANANCIA DE PESO DE BOVINOS EN LA FASE DE ENGORDE CON
TRES PROMOTORES DE CRECIMIENTO.**

AUTORA: ZAMBRANO CEDEÑO MILENA SILVANÍA

TUTOR: KLEBER FERNANDO MEJIA CHANALUISA Mg. Sc.

El Carmen, julio del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1 Página i de 41

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría de la estudiante Zambrano Cedeño Milena Silvanía, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021(1)-2022(1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Ganancia de peso de bovinos en la fase de engorde con tres promotores de crecimiento”**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 27 de julio de 2022.

Lo certifico,

Mvz. Kleber Fernando Mejia Chanaluisa Mg.
Docente Tutor.

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria.

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Ganancia de peso de bovinos en la fase de engorde con tres promotores de crecimiento.

AUTORA: Zambrano Cedeño Milena Silvanía

TUTOR: Mvz. Kleber Fernando Mejia Chanaluisa Mg. Sc.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO Mvz. Vera Bravo David Napoleón, Mg

MIEMBRO Ing. Zambrano Mendoza Myriam Elizabeth, Mg

MIEMBRO Ing. Jácome Gómez Janeth Rocio, Mg

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a Dios, por ser el pilar fundamental de mi vida, permitirme llegar a cumplir mi meta de finalizar mis estudios universitarios y disfrutar estos maravillosos momentos con mis seres queridos.

De igual manera se lo dedico a mis padres y mis hermanas por su apoyo incondicional, acompañarme en cada proceso y meta cumplida, por sus aprendizajes a diario, y gozar de mis primeros pasos hasta este momento tan importante de mi vida.

Se lo dedico a mis sobrinos por ser la fuente de mi inspiración y la motivación necesaria para vencer todos los obstáculos que se presentaron en mi camino, anhelo que ellos tomen como ejemplo un día finalizar sus estudios universitarios.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento infinito a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para completar mi carrera universitaria, por darme vida y salud, y permitirme disfrutar este logro con las personas que más aprecio.

A mis padres, el Ing. Reinerio Zambrano y Lcda. Ketty Cedeño por el apoyo económico y emocional brindado durante estos años de estudios y sacrificios, por ello me han permitido alcanzar mis objetivos.

A mis hermanas, Melina, Heidy y Berenice por acompañarme y ser parte de todos los procesos de mi vida.

A mis sobrinos, Lucianna, Iker, Heily, Lawret por desestresarme y recargarme de energía en momentos de estrés y cansancio físico y mental.

A la universidad por permitirme culminar una etapa tan importante de mi vida.

A mi tutor Mvz. Fernando Mejia. por darme sus consejos y acompañamiento en cada proceso para terminar de la mejor manera este trabajo de investigación.

A mis compañeros y docentes por los momentos compartidos en la universidad y las enseñanzas durante mis estudios.

A todos los grupos de estudiantes del proyecto bovino liderado por el Mvz. Napoleón Vera que estuvieron durante el proceso de mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	i
ÍNDICE	v
RESUMEN.....	viii
ABSTRATC	ix
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo general:.....	3
Objetivos específicos:	3
Hipótesis.....	3
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Implicancias de los anabólicos esteroides en el comercio mundial	4
1.3 Clasificación de anabólicos.....	5
1.3.1 Anabólicos Andrógenos:.....	5
1.3.2 Estrógenos:.....	5
1.4 Principales promotores de crecimiento utilizados en la zona	5
1.4.1 Acetato de Trembolona.....	5
1.4.2 Benzoato de estradiol.....	6
1.4.3 Progesterona.....	6
1.4.4 17 β estradiol.....	6
1.4.5 Zeranol.....	6
1.4.6 Uso de promotores asociados (17 β estradiol+ acetato de Trembolona).....	7
1.4.7 Boldenona Undecilinato	7
CAPÍTULO II.....	9
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
2.1 Localización del experimento.....	9
2.1.1 Variables dependientes	12

2.2	Característica de las Unidades Experimentales.....	12
2.3	Tratamientos.....	12
2.4	Materiales e insumos	13
2.4.1	Materiales de campo	13
2.4.2	Insumos	13
2.4.3	Materiales de oficina	13
2.5	Manejo del Ensayo	14
2.5.1	Selección de los animales	14
2.5.2	Preparación y manejo de las unidades experimentales.....	14
2.5.3	Alimentación.....	15
2.5.4	Toma de datos	15
2.5.5	Análisis e interpretación estadístico	16
3	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	17
3.1	Efecto de promotores de crecimiento en el incremento de peso	17
3.2	Efecto de los promotores de crecimiento en la ganancia de peso	17
3.3	Efecto de los promotores de crecimiento sobre la conversión alimenticia	18
3.4	Relación beneficio/costo.....	18
4	Bibliografía.....	22

TABLAS

<i>Tabla 1. Características agrometeorológicas de la zona</i>	10
<i>Tabla 2 Distribución de los bloques y repeticiones por tratamiento</i>	11
<i>Tabla 3 Análisis de Varianza</i>	11
<i>Tabla 4 Disposición de los tratamientos.....</i>	12
<i>Tabla 5 Protocolo de aplicación de promotores de crecimiento</i>	14
<i>Tabla 6 Costo estimado de tratamientos.....</i>	16
<i>Tabla 7 Evaluación del efecto de los promotores de crecimiento en la ganancia de peso</i>	17
<i>Tabla 8. Ganancia de peso en bovinos utilizando promotores de crecimiento.....</i>	18
<i>Tabla 9. Análisis de la conversión alimenticia utilizando promotores de crecimiento.....</i>	18
<i>Tabla 10 Costo por tratamiento y producción de kilo de carne.....</i>	19

ANEXOS

<i>Anexo 1. Análisis de la varianza del Incremento de peso.</i>	28
<i>Anexo 2. Análisis de Ganancia Diaria de Peso.</i>	28
<i>Anexo 3. Análisis de la variancia de la Conversión Alimenticia.</i>	28
<i>Anexo 4. Selección de los animales para el proyecto de investigación</i>	28
<i>Anexo 5. Aplicación de desparasitantes y vitaminas</i>	28
<i>Anexo 6. Identificación con aretes a los toretes</i>	28
<i>Anexo 7. Toma de peso mediante balanza digital</i>	28
<i>Anexo 8. Aplicación de promotores de crecimiento</i>	28
<i>Anexo 9. Alimentación de los animales</i>	28

RESUMEN

The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the weight gain of bovines in the fattening phase with three growth promoters. The experiment was carried out at the "Rio Suma" experimental farm of the Laica Eloy Alfaro University of Manabí Extension El Carmen, for which 12 crossbred steers were used, with an average weight of 290 kg. A Completely Random Block Design was used; three treatments were applied (T1: Trenbolone + 17 B Estradiol; T2: Boldenone; T3: Zeranol). The variables to be measured were weight gain, feed conversion and economic analysis of each of the treatments applied. The evaluation was carried out during 120 days, where average weight gains of a minimum of 260 g and a maximum of 280 g were obtained. No significant differences $p>0.05$ were found for weight gain and feed conversion between the groups evaluated. The economic analysis of the treatments showed a low cost for treatment 2 based on Zeranol and a higher cost per animal for treatment 1 (17 B Estradiol + Trenbolone) respectively.

Keywords: Cattle, growth, anabolic, animal production.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the weight gain of bovines in the fattening phase with three growth promoters. The experiment was carried out at the "Rio Suma" experimental farm of the Laica Eloy Alfaro University of Manabí, El Carmen Extension, for which 12 crossbred steers were used, with an average weight of 290 kg. A Completely Random Block Design was used, three treatments were applied (T1: Trenbolone + 17 B Estradiol; T2: Boldenone; T3: Zeranol). The variables to be measured were weight gain, feed conversion and economic analysis of each of the treatments applied. No significant differences $p>0.05$ were found for weight gain and feed conversion between the groups evaluated. The economic analysis of the treatments showed a low cost for treatment 2 based on Zeranol and a high cost per animal for treatment 1 (17 B Estradiol + Trenbolone) respectively.

Keywords: Cattle, growth, anabolic, animal production.

INTRODUCCIÓN

La ganadería ha tenido un rol fundamental en la historia humana, circunstancia que comparte con la agricultura. En efecto, no solo ofrece carne como alimento, también es la responsable de la provisión de leche, lana y animales para trabajo. La misma se ha desarrollado en una amplia variedad de animales, siendo los más importantes en este sentido las vacas, ovejas, cerdos y cabras (Cuoghi, 2014). La población requiere alimentos con alto valor proteico, para cubrir su seguridad alimentaria, por lo que la ganadería es considerada como uno de los componentes más importantes de la agricultura mundial (Muñoz y Castillo, 2018).

En parámetros productivos la ganadería se ve afectada por cinco factores: tipo de explotación, tamaño de los predios, situación con respecto a disponibilidad de pasturas o de granos, el sistema de producción, y las políticas agropecuarias. Hay además otro paquete de elementos relacionados al mercado y manejo que afectan asimismo las condiciones competitivas, entre los cuales se mencionan los factores genéticos, factores que afectan el transporte, uso de promotores del crecimiento, trazabilidad y seguridad en cuanto a calidad, bienestar animal, y aspectos medioambientales (RABOBANK, 2001).

En varios países del mundo, la creciente demanda de productos animales se satisface en gran medida mediante la producción pecuaria en gran escala y las cadenas alimentarias asociadas. No obstante, cientos de millones de pequeños productores y pastores dependen de la ganadería para su subsistencia. Además de la producción de alimentos, la cría de animales desempeña otros importantes roles económicos, culturales y sociales y proporciona múltiples funciones y servicios. Los animales son una parte esencial de los agroecosistemas según lo manifestado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2015).

A nivel del trópico existen diferentes sistemas de explotación ganadera, algunas en su mayoría de forma extensiva, sin embargo, también se identifican intensivas o denominadas estabuladas y aquellas de estructura mixta de sistemas en pastoreo que considerados intensivos en la producción de forraje, y son llamados pastoreo intensivo suplementado (NORÉN, 2020).

El factor alimentación siempre será considerado el de mayor importancia en los sistemas de producción animal, para suplir esta creciente demanda, los ganaderos deben modificar las estrategias de producción, puesto que la mayoría de los sistemas de producción son de índole extensiva-extractiva y desarrollan sus actividades bajo un esquema simple de utilización de pastos (Sossa & Barahona, 2015).

Se ha establecido que para potenciar la mejora de los ingresos en las explotaciones ganadera se requieren cambios tanto en la adopción de nuevas tecnologías, como en la organización de la explotación; estos cambios deben estar enfocados a la aplicación de nuevas estrategias que permitan la eficiencia productiva de los animales (Torres, y otros, 2014).

Existe un número importante de compuestos con actividad anabólica, en especial aquellos con propiedades biológicas similares al estradiol, la progesterona y la testosterona, mismos que son ampliamente utilizados en los sistemas de producción animal, particularmente en el ganado bovino de engorda y porcino, como promotores del crecimiento a fin de mejorar la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia de estas especies pecuarias (Larrea & Chirinos, 2007).

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC) en 2020, el total de ganado existente en la provincia de Manabí se concentra el mayor número de cabezas de ganado vacuno con 951.769 cabezas lo que representa el 21,95% del total nacional (INEC, 2021).

Datos expresados en el canton El Carmen según estudio de encuestas a ganaderos de la zona, expresan que existen razas bovinas de tipo Brahman, Gyr, Angus y Nelore como ganado de carne y Holstein, Jersey y Gyrholando como ganado de leche, además, del biotipo Criollo y Brown swiss como ganado de doble propósito. Cabe mencionar que la mayor cantidad de bovinos 34.133 cabezas, es decir el 27,55% corresponde al mestizo (Taipe, Cueva, y Aranguren, 2019).

De acuerdo con Vela (2016) citado en Antonio (2020) el consumo de sustitutos como la carne de pollo, ha generado un decrecimiento en la producción de toneladas métricas de carne bovina provocando la caída del PIB agrícola en el Ecuador. Dando como resultado que el consumo per cápita de carne bovina esté en un promedio de 17 kg, mientras que el de la carne de pollo tenga un consumo de 32 kg anuales.

El uso de los aditivos y promotores de crecimiento en producción animal resulta importante porque constituye una herramienta eficaz para producir alimentos de forma más eficiente; además, de que mejoran los procesos metabólicos, modifican la fermentación ruminal, reducen la incidencia de problemas metabólicos y reducen la acumulación de grasa. Los promotores de crecimiento son sustancias que se añaden a los alimentos como suplemento y son utilizados para incrementar la eficiencia de

conversión alimenticia, la ganancia diaria de peso, la calidad de la canal y la producción láctea. Los promotores de crecimiento están divididos en 5 grupos: los aditivos en alimentos, los implantes anabólicos hormonales (estrógenos y andrógenos), la hormona de crecimiento o somatotropina bovina (BST), agentes de repartición (β -agonistas) y probióticos (INTAGRI, 2019).

Numerosos países con sistemas intensivos de producción de carne utilizan anabólicos para mejorar su producción, especialmente la velocidad del crecimiento y conversión alimenticia. El objetivo de su utilización es acortar el período de producción y disminuir el insumo más caro: el tiempo (Bavera, Bocco, Beguet, y Petryna, 2002).

La presente investigación permitirá evaluar tres promotores de crecimiento comerciales en etapa final de bovinos de engorde para establecer la eficiencia productiva, lo que brindará información relevante y útil para los ganaderos de la zona.

Objetivo general:

Evaluar la ganancia de peso de bovinos en la fase de engorde con tres promotores de crecimiento.

Objetivos específicos:

- Comparar la ganancia de peso de los tres principios activos aplicados en bovinos.
- Establecer la conversión alimenticia durante 120 días en cada uno de los tratamientos aplicados.
- Establecer costo de producción durante la etapa final en cada uno de los grupos evaluados.

Hipótesis

Hipótesis alternativa

Uso de promotores de crecimiento en bovinos en etapa de engorde aumenta significativamente los índices de producción

Hipótesis nula

Uso de promotores de crecimiento en bovinos en etapa de engorde no aumenta significativamente los índices de producción

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.2 Implicancias de los anabólicos esteroides en el comercio mundial

A raíz de la prohibición en la Unión Europea (UE) de la utilización de anabólicos y hormonas como promotores de crecimiento del ganado en su territorio, y ante su exigencia de garantías equivalentes en otros países exportadores de carne, este tema debe ser analizado no sólo desde el punto de vista técnico, sino también por sus implicancias comerciales y políticas. Estas restricciones han desarrollado una polémica internacional debido a que las hormonas, como todas las sustancias medicamentosas y químicas, dejan en general residuos en las carnes que pueden ser detectados por sofisticados métodos aún en partes muy pequeñas. Sin embargo, existen dudas sobre si estos residuos pueden significar un riesgo para el consumidor. En Estados Unidos, está permitido el uso de los anabólicos en la producción animal, con excepción de los agonistas. La FDA autoriza los implantes de Zeranol en terneros a partir del momento del nacimiento, pero nunca debe aplicarse, por motivos higiénico-sanitarios, en los 65 días previos a la faena. Para la asociación de estrógenos, progesteronas y andrógenos está permitido obviarse el período de supresión del tratamiento previo a la faena (Bavera, Bocco, Beguet, & Petryna, 2002).

La importancia de la utilización de este tipo de sustancias ha adquirido tales proporciones que, se estima que, tan solo en el ámbito veterinario, a finales del siglo XX se estaban utilizando aproximadamente 5.100 toneladas de antibióticos (casi igualando las 5400 que se habían destinado para tratamientos terapéuticos en personas) En veterinaria, todavía a principios del siglo XXI, el 41% de los antibióticos fabricados eran adicionados como suplementos en los piensos frente al 44 % que se destinaban a tratamientos de patologías y, tan solo un 15% a otros fines (Reboredo, 2016).

A pesar de que hoy en día no se conoce detalladamente cuál es el mecanismo por el que los antibióticos facilitan el engorde del animal, sabemos que actúan sobre el microbiota intestinal, reduciéndola, y como consecuencia aumenta la disponibilidad de los nutrientes. Al parecer, ya en los años 50 se utilizaban antibióticos con la finalidad de facilitar el crecimiento animal, sin embargo, no fue hasta finales de los años 60

cuando se planteó si realmente el uso de antibióticos provocaba un aumento de la resistencia a los mismos (Ramírez, 2017).

1.3 Clasificación de anabólicos

1.3.1 Anabólicos Andrógenos:

Son principalmente miotróficos (actúan directamente sobre células musculares). La hormona penetra en la célula, se fija a un receptor del citoplasma; va al núcleo. Se estimula la producción de un RNA mensajero, que elabora una enzima que actúa en el proceso de síntesis proteica. Se produce una hipertrofia muscular con disminución de los aminoácidos plasmáticos y de la urea plasmática con un balance nitrogenado positivo, con disminución en la excreción de orina y aumento de la somatotrofina STH. Los andrógenos son mucho más potentes como promotores del crecimiento con respecto a los estrógenos.

1.3.2 Estrógenos:

Tienen una acción más indirecta. Actuarían a nivel de la hipófisis, estimulando la producción de somatotrofina (STH), tirotrófina y adrenocorticotrofina (ACTH). Los estrógenos naturales son hormonas fenólicoesteroides sintetizadas en las gónadas y la corteza suprarrenal de todos los mamíferos que ejercen un efecto en las funciones del organismo. Existen otros compuestos que tienen actividad estrogénica pero que no son hormonas fenólicoesteroides, como los estilbenos (dietilestilbestrol) y lactonas del ácido resorsílico (zeranol). A pesar de su eficacia, los estrógenos y sustancias estrogénicas como el ácido resorcílico por ejemplo, tienen una aplicación restringida en varios países debido a la posibilidad de que se acumulen residuos de estos productos en la carne, poniendo en riesgo la salud del consumidor (Bavera, Bocco, Beguet, y Petryna, 2002).

1.4 Principales promotores de crecimiento utilizados en la zona

1.4.1 Acetato de Trembolona.

Tiene la actividad similar a la testosterona, pero más potente, no se emplea en porcinos y equinos. Se utiliza en el ganado bovino y en menor medida en ovinos. Produce una respuesta máxima cuando se combina con estrógenos

El acetato de trembolona es un andrógeno sintético usado como promotor de crecimiento. Es un compuesto esteroidal, clasificado como un esteroide triénico, que presenta

gran similitud con la estructura de las hormonas sexuales, no presenta actividad estrogénica. Es un agente anabólico que actúa directamente en la formación de proteína corporal y puede aumentar la ganancia de peso y la eficiencia de conversión alimenticia, a causa de su efecto en el metabolismo de las proteínas (Bobadilla, 2013).

1.4.2 Benzoato de estradiol.

Es un derivado sintético del 17 β estradiol y es de tipo estrogénico, el más conocido en el mercado es el implante Synovex que se utiliza en combinación con progesterona o testosterona o acetato de trembolona. Mejoran la ganancia de peso y eficiencia alimenticia en novillos y vaquillas.

1.4.3 Progesterona.

La progesterona es una hormona esteroidea secretada en los ovarios de las hembras y en cantidades mucho mayores en la placenta en la etapa de la gestación. A pesar de que la progesterona es menos utilizada por los criadores de ganado, también posee propiedades anabólicas. Aunque su mecanismo de acción a este respecto es poco conocido (Martínez, 2019).

1.4.4 17 β estradiol.

Tiene un efecto integral en la síntesis de proteína, es posible que igualmente ejerza una acción más específica a nivel muscular. Dependiendo de la dosis se obtiene una liberación de hormona luteinizante, que promueve el crecimiento y ganancias de peso, aunque las respuestas son muy inconstantes.

1.4.5 Zeranol.

Es un anabólico natural no hormonal que se obtiene del hongo del maíz, presenta una estructura molecular β -lactona del ácido resorcílico diferente a los andrógenos y estrógenos, pero ocupa los receptores de dichas sustancias para realizar su actividad. El zeranol bloquea los receptores de los glucocorticoides que son sustancias con potente actividad catabólica y al ocupar dichos receptores evita el catabolismo (degradación de componentes celulares) e induce el anabolismo (síntesis de componentes celulares). El zeranol también ocupa los receptores de testosterona en la región hipotalámica induciendo una baja en los niveles de hormona luteinizante (LH) que trae consigo la disminución en el tamaño del testículo y en consecuencia menor actividad reproductiva

y menor expresión de dominancia en los bovinos machos. El zeranol proporciona incremento en las ganancias de peso que va del 10 al 20%, mejorando la conversión alimenticia entre un 10 y 12% y acorta el periodo de tiempo del bovino al mercado.

1.4.6 Uso de promotores asociados (17 β estradiol+ acetato de Trembolona)

Es una asociación de dos ingredientes activos sinérgicos; el acetato de trembolona y el 17 β estradiol. Ambos son agentes promotores del crecimiento que responden a los criterios propuestos por la FDA y la OMS. La presentación en forma de implante permite una liberación lenta y sostenida, que asegura su acción por un periodo hasta de 140 días. Cada dosis de 2 comprimidos contiene: Acetato de trembolona 40 mg 17 β estradiol 8 mg. Indicaciones: La acción de Revalor G dura 120 a 140 días. Aumenta la ganancia diaria de peso, mejora la conversión alimenticia, reduce el periodo de engorde, mejora la conformación del ganado. Dosificación: Una línea de 2 comprimidos por animal. Repetir cada 120 a 140 días. Método de aplicación: Implante subcutáneo en el tercio de la cara posterior de la oreja, entre la piel y el cartílago con el implantador especial. Con el animal inmobilizado, tome firmemente la oreja, introduzca la aguja del implantador en el tejido subcutáneo unos 5 a 7 cm, retire unos 2 centímetros y presione el gatillo del implantador. Verifique que la dosis completa haya sido depositada, presione el orificio de la oreja y retire el implantador totalmente (Msd Salud Animal, s.f).

1.4.7 Boldenona Undecilinato

Para el incremento en la ganancia de peso 50 mg, vehículo de lenta liberación y excipientes c.s.p. 1 mL, mediante el aumento de la eficiencia en la conversión de alimentos en animales adultos o en desarrollo (tanto al pastoreo como al ingreso a engorde intensivo) y para preparar al ganado de descarte (incluyendo vacas). Estimula la eritropoyesis. Como coadyuvante en enfermedades de tipo consuntivo o debilitantes que produzcan pérdida de peso, estados convalecientes, debilidad senil, raquitismo, fracturas y situaciones de estrés.

Dosis y Administración Bovinos, equinos y porcinos: 1 mL/90 kg de p.v.; ovinos, caprinos y camélidos: 0.5 mL/45 kg de p.v.; caninos y felinos: 0.5 mL/10 kg de p.v.; gallos de pelea: 0.05 mL/2 kg de p.v. Aplicar vía intramuscular profunda (Racines, s.f).

La ganadería junto a la agricultura son dos de las actividades productivas más antiguas del mundo, comenzó desde la domesticación de animales que servían como sustento alimenticio para las primeras poblaciones humanas, especialmente en la obtención de carne y leche, que

tiempo después pudieron ser procesados y convertidos en yogurt, queso y otros derivados; con el paso de los tiempos la ganadería bovina se convirtió en una de las actividades económicas de mayor crecimiento y rendimiento en cada país donde se realiza, específicamente por la facilidad de manejo y los ingresos que genera a la población en general (FENAVI, 2012).

El ganado bovino con propósito cárnico ha incrementado la población de animales y la producción de carne durante las últimas décadas, según los registros de la FAO (2021) en su página oficial, en 1994 se registraron 51 079 253 toneladas de carne producidas y consumidas a nivel mundial, ya para el 2004 es decir 10 años después esta cifra se había incrementado a 58,11 millones de toneladas siguiendo un ritmo constante, tanto que para el 2014 la producción aumentó a 63,93 millones de toneladas y para el último año se registraron 67,88 millones, este crecimiento indica el comportamiento que tendrá este sistema en los próximos años.

Según esta misma fuente el continente con mayor producción de este alimento es el americano, con el 48,7% de participación en esta actividad, seguido por Asia con el 19,9% y en tercer lugar por Europa con el 18,9%; el país de mayor consumo y producción de carne bovina es Estados Unidos, que durante el 2020 registró la cantidad de 12,36 millones de toneladas, seguido de Brasil con 10,10 millones de toneladas.

época lluviosa desde enero hasta mayo, la época seca desde junio hasta diciembre (INAMHI, 2018).

Tabla 1. Características agrometeorológicas de la zona

Topografía	Irregular
Altitud	250 msnm
Clasificación bioclimática	bosque trópico-húmedo
Temperatura	21-28°C
Precipitación anual	2500mm.
Humedad	75 -85%
Heliófanía	800 horas/luz/año
Drenaje	Natural

Fuente: (INAMHI, 2015).

1.1. Diseño Experimental

Para el presente estudio se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con tres tratamientos (promotores de crecimiento) y cuatro repeticiones

Siendo el modelo lineal aditivo el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_i + \mathcal{E}_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Valor estimado de la variable

μ : Media general

t_i : Tratamientos (Promotores de crecimiento)

b_i : Efecto del iesimo bloque

\mathcal{E}_{ijk} : Efecto de error

La investigación se llevó a cabo durante 120 días en la etapa de engorde del grupo de bovinos y se utilizó un total de 12 toretes mestizos, con una edad entre 16 a 18 meses y un peso promedio de 290 Kg.

1.2. Variables de estudio

Las variables a evaluar en el presente trabajo se presentan a continuación:

- Ganancia de peso (gr.)
- Conversión alimenticia
- Costos de producción

1.3. Tratamientos (Promotores de crecimiento)

T1. Implante: 17 B Estradiol + Trembolona (REVALOR)

T2. Inyectable: Zeranol (CRECEFAST)

T3. Inyectable: Boldenona Undecilenato (BOLDEMAX)

Tabla 2 Distribución de los bloques y repeticiones por tratamiento

	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Tratamientos	R1	R3	R2
	R2	R1	R3
	R3	R2	R1
	R1	R2	R3

1.4. Esquema ADEVA

Tabla 3 Análisis de Varianza

Fuentes de Variación		GL
Total	(3x4)-1	11
Bloque	3-1	2
Tratamientos	3-1	2
Error experimental		7

2.1.1 Variables dependientes

Peso inicial: Se registró el peso inicial de todos los animales incluidos en la investigación, con la finalidad de controlar la ganancia de peso al final del experimento.

Peso final: Pasado los 120 días desde el inicio de la investigación, todos los animales incluidos en el ensayo experimental se les tomó el peso final para calcular la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

Conversión alimenticia: Es el valor calculado considerando el consumo promedio de alimento de los animales sobre el incremento promedio de los animales, este se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Consumo medio de alimento (kg)}}{\text{Incremento medio de peso (kg)}}$$

Ganancia de peso: Es el peso en kg determinado mediante la diferencia del peso final menos el peso inicial de los animales.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

Relación beneficio/costo: Es el valor monetario que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

2.2 Característica de las Unidades Experimentales

Para la presente investigación se utilizaron 12 animales en fase de ceba, cada uno representó una unidad experimental, estos fueron divididos en grupos (bloques) al zar y se les asignó los tratamientos correspondientes de forma aleatoria respectivamente.

2.3 Tratamientos

Tabla 4 Disposición de los tratamientos.

Tratamientos	Promotores (composición)
1	17 B Estradiol + Trembolona
2	Zeranol

2.4 Materiales e insumos

2.4.1 Materiales de campo

Cabo

Bascula

Cinta bovinométrica

Aretes identificadores

Pistola Implantadora

Inyector

Guantes descartables

Nevera

2.4.2 Insumos

Yodo

Implantes

Alcohol 90%

Fármacos Desparasitantes

2.4.3 Materiales de oficina

Cuaderno

Computadora

Lápiz

Lapicero

Carpeta

2.5 Manejo del Ensayo

2.5.1 Selección de los animales

Se seleccionaron animales pertenecientes al proyecto de investigación bovina de la granja experimental de la carrera de ingeniería agropecuaria; doce toretes del hato que se encontraban en fase de engorde. Para homogenizar todas las unidades experimentales se seleccionaron animales enteros, con un promedio de peso de 290 kg y una edad aproximadamente de 15 meses.

2.5.2 Preparación y manejo de las unidades experimentales

Una vez seleccionado los animales, se les aplicó desparasitantes y vitaminas, además de la inmunización de acuerdo al plan de vacunación correspondiente en el proyecto ganadero, luego se realizó la identificación de los toretes ubicándoles aretes para diferenciarlos durante el proceso de los tratamientos establecidos en este trabajo.

Se procedió a la toma de peso inicial para llevar el control en la ganancia de forma adecuada, y después se procedió a implantar los promotores de crecimiento y la primera dosis parenteral, según correspondieron a cada uno de los grupos. Para los tratamientos parenterales se los aplicó por vía subcutánea a intervalos correspondientes a cada principio activo, según la recomendación del laboratorio y además se consideró la dosis de acuerdo al peso promedio de los animales por cada grupo experimental:

Tabla 5 Protocolo de aplicación de promotores de crecimiento

Presentación	Principio Activo	Dosis	Vía de aplicación	Intervalo/Dosis
Revalor®	17 B Estradiol + Trembolona	Implante	Subcutánea	1 implante/120 días
Crecefast®	Zeranol	1ml / 50 kg	Subcutánea	90 días
Boldemax®	Boldenona Undecilinato	1ml / 90 kg	Intramuscular	30 días

2.5.3 Alimentación

Durante los 120 días de evaluación, la alimentación con forrajes fue el mismo para cada una de las unidades experimentales, se la realizó mediante pastoreo en el día y posteriormente de forma estabulada con pasto picado en los comederos durante la noche.

2.5.4 Toma de datos

Ganancia de peso

El peso de los animales se tomó durante el tiempo de la investigación, dividido en tres periodos diferentes de tiempo. Para este procedimiento los animales fueron movilizados a la feria de comercialización de ganado para obtener el peso mediante balanza digital, posteriormente el valor se registró para los cálculos correspondientes.

Conversión Alimenticia

La Conversión Alimenticia (C.A.) es un tema de gran relevancia, tanto en productividad como en rentabilidad zootécnica. Este artículo, basado en cálculos, analiza y hace precisiones del conocimiento general de la C.A., pero también hace algunos análisis más profundos que no han salido a la luz, pero que son de aplicación práctica.

- Es un índice o relación entre dos números, nos indica cuánto de un número corresponde a otro.
- En este caso, la C.A. nos dice: Cuántos kilogramos de alimento consume el cerdo para ganar un kilogramo de peso.
- Se calcula, para un periodo de tiempo determinado, al dividir el total de kg de alimento consumidos por el cerdo, entre el total de kg ganados. Los kg de peso ganado se obtienen de la resta: $\text{Peso final} - \text{Peso de inicio}$ (Aguila, 2020).

Análisis Económico

El costo está vinculado generalmente a la producción, pero es aplicable a cualquier tipo de actividad. Su propósito no es solo obtener beneficios, sino también ser un instrumento para el control y la toma de decisiones.

El valor del beneficio se obtiene deduciendo los costos totales de los ingresos totales. Por tanto, la diferencia entre lo que se gasta en la producción o prestación de un servicio y el precio de la venta es la ganancia obtenida (Díaz, 2017).

Tabla 6 Costo estimado de tratamientos

Promotores	Presentación Comercial	Valor unitario
17 B Estradiol + Trembolona	REVALOR	\$55
Zeranol	CRECEFAST	\$18,50
Boldenona Undecilenato	BOLDEMAX	\$16

2.5.5 Análisis e interpretación estadístico

Los resultados obtenidos en las variables se analizaron con el software estadístico InfoStat; se incluyó una prueba de comparación de medias Prueba de Tukey con el 5% de probabilidad, las variables ganancia de peso, conversión alimenticia y relación beneficio costos se sometieron a este análisis.

CAPÍTULO III

3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De los tratamientos aplicados promotores de crecimiento en bovinos en fase de ceba, se obtuvieron los siguientes resultados:

3.1 Efecto de promotores de crecimiento en el incremento de peso

En la tabla 7 se puede evidenciar que en cuanto al incremento de peso no se observan diferencias significativas en ninguno de los tratamientos aplicados en cada uno de los grupos de animales utilizados en esta investigación.

Tabla 7 Evaluación del efecto de los promotores de crecimiento en la ganancia de peso

Tratamiento	Peso Inicial (kg)	Peso final (kg)	Incremento de peso (kg)	GDP* (kg)	F Valor	P Valor
17 B Estradiol + Trembolona	285,45	311,82	26,36 a	0,27		
	290,00	325,76	35,76 a			
	280,91	320,91	40,00 a			
	307,27	333,94	26,67 a			
Zeranol	312,73	354,85	42,12 a	0,28	0,20	0,949 NS**
	268,18	293,33	25,15 a			
	305,45	339,09	33,64 a			
	283,64	316,36	32,73 a			
Boldenona Undecilenato	310,91	346,97	36,06 a	0,26		
	286,36	317,88	31,52 a			
	265,45	289,70	24,24 a			
	281,82	313,03	31,21 a			

Letras diferentes evidencian diferencias estadísticas. *GDP (Ganancia Diaria de Peso/120 días).

**No significativo

3.2 Efecto de los promotores de crecimiento en la ganancia de peso

En la presente investigación se evidenció que los tratamientos utilizados en los bovinos no expresan significancia en la variable correspondiente a la ganancia de peso en los promedios obtenidos de cada grupo correspondientemente ($p < 0,05$). La ganancia diaria de peso (GDP) se mantuvo superior a los 267 gramos/día en promedio, durante los 120 días que correspondió

a este experimento, estos valores son inferiores a los reportados por Vera (2021), sin embargo este trabajo se lo ejecutó en los meses de sequía y con pastoreo libre, lo que probablemente tuvo un efecto directo en la calidad nutricional de la fuente alimenticia.

Tabla 8. Ganancia de peso en bovinos utilizando promotores de crecimiento.

Tratamientos	Ganancia de peso (g)
17 B Estradiol + Trembolona	268,31 a
Zeranol	278,41 a
Boldenona Undecilenato	256,31 a

Medias con una letra iguales no denotan significancia ($p > 0,05$)

3.3 Efecto de los promotores de crecimiento sobre la conversión alimenticia

Los resultados en la variable de conversión alimenticia no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$), sin embargo se puede evidenciar promedios elevados de 12,38 y 13,28 kilos de alimento para producir 1 kg de carne, frente a parámetros de 6 a 6,5 kg respectivamente (INTAGRI, 2021).

Tabla 9. Análisis de la conversión alimenticia utilizando promotores de crecimiento.

Tratamiento	Conversión alimenticia
17 B Estradiol + Trembolona	12,84 a
Zeranol	12,38 a
Boldenona Undecilenato	13,28 a

Medias con una letra iguales no denotan significancia ($p > 0,05$)

3.4 Relación beneficio/costo

El beneficio/costo de los tratamientos utilizados en esta investigación denotaron diferencias entre cada uno de los tratamientos, expresando los costos más elevados el grupo correspondiente al tratamiento 1 (17 B Estradiol + Trembolona) y el menor costo por animal el tratamiento 2 (Zeranol) respectivamente, con una retribución de \$ 7,35 por cada dólar invertido.

Tabla 10 Costo por tratamiento y producción de kilo de carne

Tratamientos	n	Costo trt/animal (US\$)	Costo por Tratamiento (US\$)	Ganancia de peso/promedio (kg)	Beneficio Bruto (\$1,76/Kg)	B/C por cada dólar invertido
17 B Estradiol + Trembolona	4	\$ 5,5	\$ 22,00	32,20	\$ 56,67	\$ 2,56
Zeranol	4	\$ 2,22	\$ 8,00	33,41	\$ 58,80	\$ 7,35*
Boldenona	4	\$ 2,72	\$ 10,88	30,76	\$ 54,13	\$ 4,98

* Costo de producción de menor valor y mayor retribución.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

La ganancia de peso y conversión alimenticia de los animales frente al efecto de los promotores de crecimiento no demostró significancia y se mantuvieron pesos promedios muy similares durante el tiempo de evaluación (120 días) en esta investigación.

La conversión alimenticia se expresó sobre los parámetros recomendados para engorde de bovinos (min: 12,84, y max:13,28), esto probablemente a la época de ejecución del presente trabajo y las limitantes climáticas que pudieron afectar la calidad, el rendimiento y la disponibilidad de la fuente alimenticia natural.

La utilización de Zeranol como promotor de crecimiento expuso los rubros más bajos (\$ 2,22/trat/animal) y una retribución económica mayor (\$7,35 por cada dólar invertido), en comparación con los demás anabólicos utilizados en esta investigación. El costo de producción más elevado correspondió al tratamiento 1 correspondiente a 17 B Estradiol + Trembolona (\$ 5,5/trat/animal) y una retribución económica mayor (\$2,56 por cada dólar invertido).

CAPITULO V

RECOMENDACIONES

Utilizar los promotores de crecimiento como estrategia productiva en el engorde de bovinos de carne.

Realizar nuevas investigaciones contrastando los resultados con un grupo testigo que permita corroborar la eficacia de los promotores de crecimiento.

Replicar este trabajo en épocas climáticas favorables y evaluar su efecto sobre los parámetros productivos de interés.

Difundir los resultados de esta investigación en la carrera de Ingeniería Agropecuaria y en la comunidad de la zona de influencia ganadera.

4 Bibliografía

- Acebo, M. (2016). *Estudios industriales orientación estratégica para la toma de decisiones. Industria de ganadería de carne*. Quito: ESPAE-ESPOL.
- Aguila, R. (25 de febrero de 2020). *Porcicultura.com*. Obtenido de <https://www.porcicultura.com/destacado/La-incomprensible-conversion-alimenticia>
- Aguilera, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana, 12(2)*, 322-343.
- Aguirre, P., Moreno, L., Tolosa, M., Bermúdez, F., Marín, E., Abreu, A., & Corredor, G. (2018). Valoración nutricional de suplementos proteico-energéticos y su efecto sobre la ganancia de peso en ovejos. *El Centauro, 10(13)*, 9-20.
- Arroyo, C., Rojas, A., & Rosales, R. (2003). Urea y pollinaza como suplemento proteico para toretos consumiendo ensilaje de pulpa de pejibaye. *Agronomía Costarricense, 27(2)*, 69-73.
- Baki, H., Hakan, Ö., Alkan, I., & Cengiz, R. (2015). Evaluation possibilities of chicken manure in Turkey. *Agricultural Engineering, 19(2)*, 5-14.
- Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., & Petryna, A. (2002). *Produccion Animal*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/19-promotores_del_crecimiento.pdf
- Bobadilla. (2013). Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/promotores-del-crecimiento-utilizados-en-ganado-para-produccion-de-carne-2443/>
- Bolan, N., Szogi, A., Chuasavathi, T., Seshadri, B., Rothrock, J., & Panneerselvam, P. (2010). Usos y manejo de la basura avícola. *Revista mundial de ciencias avícolas, 66(4)*, 673 - 698.
- Carrillo, J., Castro, A., & Urbina, A. (2017). *La ganadería en el contexto agroalimentario, la generación de empleo y los retos del cambio climático: hacia una nueva política de sostenibilidad competitiva*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

- Chacón, A. (2017). *Estudio de la incorporación de excretas en dietas de pequeños rumiantes y su efecto sobre la calidad de la carne*. Universidad Autónoma de Chiapas. Chiapas: Facultad de ciencias agronómicas.
- Cuoghi, S. (20 de Octubre de 2014). *Importancia*. Obtenido de <https://www.importancia.org/ganaderia.php>
- Díaz, A. A. (JULIO de 2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022
- Estrada, M., Sotelo, D., Maza, R., & Cruz, J. (2019). Uso de suplementos para bovinos productores de carne en pastoreo en el trópico de México. *Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales*, 3(3), 90-99.
- FAO. (24 de abril de 2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/animal-production/es/>
- FAO. (26 de junio de 2018). *Buenas prácticas ganaderas impulsan la economía de pequeños productores en Ecuador*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura: <https://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1142999/>
- FAO. (24 de marzo de 2020). *La ganadería y el medio ambiente*. Obtenido de FAO.org: <https://www.fao.org/livestock-environment/es/>
- FAO. (15 de septiembre de 2021). *Cultivos y productos de ganadería*. Obtenido de FAOSTAT: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- García, M., Sánchez, C., Marín, C., & Caruci, P. (2006). Suplementación con cama de pollo a vacas lactantes durante la época lluviosa. *Zootecnia Tropical*, 24(1), 31-42. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692006000100003
- Graillet, E., Arieta, R., Aguilar, M., Alvarado, L., & Rodríguez, N. (enero de 2017). Ganancia de peso diario en toretes de iniciación en pastoreo suplementados con bloques nutricionales. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(1).

- Gutiérrez, F., & López, V. (2018). *Eficiencia de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje en pastos perennes*. Universidad Central del Ecuador. Quito: Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Hernández, J., & Romero, J. (2019). Digestibilidad in situ de un subproducto avícola líquido usado como suplemento para rumiantes. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 6(2), 414-416.
- INAMHI. (2015). *Anuario Meteorológico*. Instituto Nacional de Meteorología E Hidrología. Quito: Publicaciones INAMHI. Obtenido de http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_anu.pdf
- INAMHI. (2018). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- INEC. (2020). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Instituto Nacional de Estadística y Censo. Quito: INEC.
- INEC. (2021). *ecuadorencifras.gob.ec*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf
- INTAGRI. (2021). INTAGRI SC. *Artículos técnicos de INTAGRI*(108), 3 p. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/conversion-alimenticia-en-bovinos#:~:text=Consiste%20en%20ir%20adaptando%20a,rumen%20a%20la%20racion%20diaria.&text=El%20total%20de%20la%20racion%20diaria,la%20racion%20de%20alimento%20concentrado.&text=50>
- INTAGRI, E. E. (marzo de 2019). Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/uso-de-aditivos-y-promotores-de-crecimiento-en-la-alimentacion-de-bovinos>
- Jácome, J. (2012). *Suplementación estratégica con bloques proteicos energéticos en ganado blanco orejinegro (bon) en la granja experimental de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*. Universidad Francisco de Paula Santander. Ocaña, Colombia: Facultad de ciencias Agrarias y del Ambiente.

- Larrea, F., & Chirinos, M. (2007). IMPACTO EN EL HUMANOS DE ADITIVOS HORMONALES EMPLEADOS EN BOVINOS PRODUCTORES DE CARNE. *Revista de Investigación Clínica*, LIX(1), 206-211. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Mayel-Chirinos/publication/5935488_Impact_on_human_health_of_hormonal_additives_used_in_animal_production/links/59ad9b28aca272f8a1618576/Impact-on-human-health-of-hormonal-additives-used-in-animal-production.pdf
- Lituma, W. (2017). *Evaluación de la conversión alimenticia utilizando ácidos orgánicos al agua en pollos de engorde*. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca: Carrera de medicina veterinaria y zootecnia.
- Livas, F. (12 de enero de 2015). *Estrategias de alimentación para ganado bovino en las regiones tropicales*. Obtenido de Ganaderia.com: <https://www.ganaderia.com/destacado/Estrategias-de-alimentaci%C3%B3n-para-ganado-bovino-en-las-regiones-tropicales>
- Livas, F., & Ocaña, E. (24 de septiembre de 2018). *Manejo de becerros de engorda en semiestabulación en el trópico*. Obtenido de Ganadería.com: 2018
- Martínez, E. (16 de julio de 2019). *bmeditores*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/promotores-del-crecimiento-utilizados-en-ganado-para-produccion-de-carne-2443/>
- Msd Salud Animal*. (s.f). Obtenido de <https://www.msd-salud-animal.ec/productos/revalor-g/>
- Munguía, J., Duran, N., Alejo, G., Salgado, S., Carrillo, F., & Martínez, S. (2019). Cuantificación de Cu, Fe, Zn y Mo en pollinaza generada en pre lluvias, en lluvias y post lluvias. *Abanico Agroforestal*, 1(1), 1-7.
- Nivela, P., Avellaneda, C., Jumbo, M., Morante, C., Lazo, Y., & Aragundi, J. (2017). Metalosato de zinc en respuesta agronómica y composición química del pasto mombaza en la amazonía ecuatoriana. *Ciencia y Tecnología*, 10(2), 47-52.
- NORÉN, A. (8 de Mayo de 2020). *zoovetesmpasion*. Obtenido de <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia-bovina/>
- Ochoa, M., & Urieta, J. (2019). *Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México: Facultad de Agronomía.

- Pared, S., Bergonzelli, P., & Bilbao, G. (2017). *Consumo y crecimiento de terneros criados artificialmente con dietas sólidas diferentes*. UNCPBA. Tandil: Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Pizarro, E., Hare, M., Mutimura, M., & Changjun, B. (2013). Brachiaria hybrids: potential, forage use and seed yield. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales, 1*, 31-35. Obtenido de <https://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/article/view/34/7>
- RABOBANK, I. (2001). *Algunos factores que afectan la rentabilidad de la producción vacuna*. Obtenido de https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R95/R95_14.htm
- Racines, E. (s.f). *Engormix*. Obtenido de https://www.engormix.com/agrovet-market-animal-health/boldemax-anabolico-boldenona-undecilinato-animales-sh28_pr1601.htm
- Ramírez, R. V. (Julio de 2017). Obtenido de <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/RAMON%20VEGA%20RAMIREZ.pdf>
- Reboredo, R. M. (2016). Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38783/1/T37616.pdf>
- Reinoso, V., & Soto, C. (2012). *Suplementación proteica en ganado de carne a pastoreo*. México.
- Reis, R., Ruggieri, A., Casagrande, D., & Pascoa, A. (2009). Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia, 38*, 147-159.
- Sossa, C., & Barahona, R. (2015). COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE NOVILLOS PASTOREANDO EN TRÓPICO DE ALTURA CON Y SIN SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICA. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, LXII(1)*, 67-80. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/rfmvz.v62n1.49386>
- Torres, Y., Rivas, J., De Pablos-Heredero, C., Perea, J., Toro-Mujica, P., Angón, E., & García, A. (2014). Identificación e implementación de paquetes tecnológicos en ganadería vacuna de doble propósito. Caso Manabí-Ecuador. *Revista mexicana de ciencias pecuarias, V(4)*, 393-407. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242014000400002&script=sci_arttext

- Ubios, D. (2020). *Eficiencia de conversión alimenticia de novillos terminados a corral parasitados, parasitados tratados o libres de Fasciola hepática*. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Uruguay: Carrera de producción animal.
- Vela, J. (12 de Diciembre de 2016). <http://repositorio.puce.edu.ec/>. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12453/Disertacion%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, A. (2021). “Evaluación del uso de anabólicos (implante) acetato de trembolona y boldenona (undecilenato) en la raza brahmán en la etapa de engorde”. *Tesis de Licenciatura*. BABAHOYO, Los Rios, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10346>
- Vizcaíno, D., & Betancourt, R. (2013). *Guía de buenas prácticas avícolas*. MAGAP, AGROCALIDAD. Ecuador: Imprenta IdeaZ.
- Zamora, L., Suárez, Á., & Jaramillo, J. (2006). Diseño y evaluación de un sistema tecnológico para la alimentación bovina en la zona cálida del Alto Magdalena. *Revista de Medicina Veterinaria*(12), 23-34.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza del Incremento de peso.

Fuente de Variación	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	53,35	5	10,67	0,20	0,9494	NS
Anabólicos	14,11	2	7,05	0,13	0,8768	
Repeticiones	39,24	3	13,08	0,25	0,8593	
Error	314,94	6	52,49			
Total	368,29	11				
CV:	2,56%					

Anexo 2. Análisis de Ganancia Diaria de Peso.

Fuente de Variación	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	0,01	5	1,4E-03	0,44	0,8090	NS
Anabólicos	2,9E-03	2	1,4E-03	0,46	0,6514	
Repeticiones	3,9E-03	3	1,3E-03	0,42	0,7446	
Error	0,02	6	3,1E-03			
Total	0,03	11				
CV:	20,90%					

Anexo 3. Análisis de la varianza de la Conversión Alimenticia.

Fuente de Variación	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	14,89	5	2,98	0,40	0,8310	NS
Anabólicos	4,42	2	2,21	0,30	0,7515	
Repeticiones	10,47	3	3,49	0,47	0,7124	
Error	44,28	6	7,38			
Total	59,17	11				
CV:	21,17%					

Anexo 4. Selección de los animales para el proyecto de investigación



Anexo 5. Aplicación de desparasitantes y vitaminas



Anexo 6. Identificación con aretes a los toretes



Anexo 7. Toma de peso mediante balanza digital



Anexo 8. Aplicación de promotores de crecimiento.





Anexo 9. Alimentación de los animales.

