



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

**Efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre el
engorde de toros suplementados y no suplementados,
pertenecientes a la finca MAGASA, en la parroquia Torata, El
Oro.**

AUTOR:

Torres Pesantes Maickol Dallan

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista**

TUTORA:

Dra. Sylva Morán Lucila María, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

24 de febrero del 2022



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Titulación**, fue realizado en su totalidad por **Torres Pesantes Maickol Dallan** como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

TUTORA

Dra. Sylva Morán Lucila María, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Manzo Fernández Carlos Giovanni, M. Sc

Guayaquil, a los 24 días del mes de febrero del año 2022



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Torres Pesantes Maickol Dallan

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre el engorde de toros suplementados y no suplementados, pertenecientes a la finca MAGASA, en la parroquia Torata, El Oro** previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente, este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 24 días del mes de febrero del año 2022

EL AUTOR

Torres Pesantes, Maickol Dallan



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Torres Pesantes, Maickol Dallan**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Titulación, Efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre el engorde de toros suplementados y no suplementados, pertenecientes a la finca MAGASA, en la parroquia Torata, El Oro**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 24 días del mes de febrero del año 2022

EL AUTOR

Torres Pesantes, Maickol Dallan



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación, **Efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre el engorde de toros suplementados y no suplementados, pertenecientes a la finca MAGASA, en la parroquia Torata, El Oro**, presentado por el estudiante **Torres Pesantes Maickol Dallan**, de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Original

Document Information

Analyzed document	TORRES PESANTES MAICKOL TRABAJO DE TITULACIÓN. UTE 82021.pdf (0127601977)
Submitted	2023-02-10T23:56:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	maickol.torres@ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	noelia.caicedo.ucsg@analyses.arkund.com

Sources included in the report

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2022
Certifican,

**Dr. Manzo Fernández Carlos
Giovanny, M. Sc**
Director de la Carrera
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por siempre cuidarme en todo momento, dándome la fuerza para dar todo mi potencial y permitirme alcanzar las metas que me propongo, además de brindar salud a mi familia y a mí.

A mis padres, que siempre son un apoyo incondicional y me aconsejan con base en su experiencia cuales son los mejores caminos por tomar. A su vez su sabiduría y amor me llenan de valor lo que me permite encaminarme y poder cumplir mis sueños.

Agradezco a la Dra. Lucila Sylva, que a lo largo de estos años de estudio me ha brindado mucho de su conocimiento y me ha guiado de manera paciente y constante durante la realización de este trabajo de titulación, brindándome toda su experiencia y apoyo.

Agradezco también de manera muy especial a todos los amigos y docentes que he conocido a lo largo de la carrera, los cuales me brindaron su apoyo de manera continua y me dieron su ayuda para completar este logro.

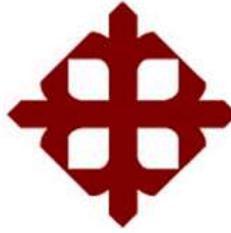
DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Gober y Anabel que son pilares fundamentales para mí en la vida. Su dedicación y sacrificio me sirven de ejemplo para perseverar y alcanzar grandes éxitos sin pensar en rendirme.

A mi novia Carolina por estar conmigo en las buenas y en las malas, dándome su apoyo en todo momento, brindándome consejos, oportunidades e ideas tanto en el ámbito estudiantil como laboral.

A mi hermano Gabriel por ayudarme en la toma de medidas y fotografías a lo largo del trabajo experimental y a mi hermano Santiago por brindarme el cariño que siempre lo ha caracterizado.

Por último, dedico este trabajo a los amigos y compañeros que hice a lo largo de mi carrera universitaria, que no solo me brindaron su amistad, sino también un apoyo durante todo este largo proceso.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dra. Sylva Morán Lucila María, M. Sc.

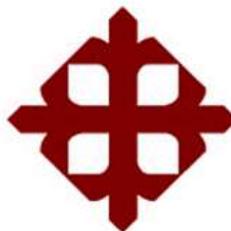
TUTORA

Dr. Manzo Fernández Carlos Giovanny, M. Sc

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CALIFICACIÓN

Dra. Sylva Morán Lucila María, M. Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	Objetivos.....	3
1.1.1	Objetivo general.	3
1.1.2	Objetivos específicos.....	3
1.2	Hipótesis.....	3
2	MARCO TEÓRICO	5
2.1	Generalidades en bovinos de engorde	5
2.1.1	Requerimientos nutricionales de bovinos.	5
2.1.2	Características fisiológicas del rumen.	6
2.1.3	Características sociales en toros.....	7
2.2	Sistemas de engorde bovino	7
2.2.1	Pastoreo.	8
2.2.2	Estabulado.....	9
2.2.3	Mixto.....	11
2.3	Generalidades de los pastos	11
2.3.1	Pastos más comunes en el medio.....	11
2.3.2	Valor nutricional de los pastos.....	13
2.3.3	Edad adecuada para la pastura.....	14
2.4	Ensilaje	15
2.4.1	Tipos de silos.....	15
2.4.2	Fermentación.....	16
2.4.3	Ventajas de la fermentación.	17
2.4.4	Desventajas de la fermentación.	17
2.5	Generalidades de suplementos alimenticios.....	18
2.5.1	Minerales.....	19

2.5.2	Proteicos.....	19
2.5.3	Energéticos.....	20
2.5.4	Residuos agroindustriales.	21
2.5.5	Residuos agropecuarios.	23
2.6	Generalidades sobre los anabólicos.....	25
2.6.1	Definición.....	25
2.6.2	Tipos.....	26
2.6.3	Función.....	27
2.6.4	Ventajas en el uso de anabólicos.	27
2.6.5	Desventajas en el empleo de anabólicos.	28
2.6.6	Efectos residuales en humanos.....	28
2.7	Características del anabólico aplicado	29
2.7.1	Indicaciones de uso.....	29
2.7.2	Dosis y administración del producto.	29
3	MARCO METODOLÓGICO	30
3.1	Ubicación del ensayo.....	30
3.2	Características climáticas	30
3.3	Duración del proyecto	31
3.4	Equipos y materiales.....	31
3.4.1	Materiales de oficina.....	32
3.4.2	Alimento.....	32
3.4.3	Productos médicos.	32
3.5	Población de estudio	32
3.6	Tipo de estudio	33
3.7	Selección de la muestra.....	33
3.8	Tratamientos.....	33
3.9	Manejo del estudio.....	33

3.10	Protocolo del estudio.....	34
3.10.1	Manejo técnico	34
3.10.2	Aplicación del anabolizante	35
3.10.3	Manejo de las instalaciones.....	35
3.10.4	Manejo de la alimentación	36
3.11	VARIABLES EVALUADAS.....	40
3.11.1	Peso inicial (kg).	40
3.11.2	Peso final (kg).....	40
3.11.3	Ganancia de peso diaria (kg).....	40
3.11.4	Ganancia de peso promedio (kg)	40
3.11.5	Costo / beneficio.....	40
3.12	Análisis de datos	41
3.13	Análisis estadístico.....	41
4	RESULTADOS.....	42
4.1	Peso inicial y final de los tratamientos del estudio	42
4.2	Ganancia de peso de T1.....	43
4.2.1	Comparación en la ganancia de peso por razas de T1.	45
4.3	Ganancia de peso de T2.....	46
4.3.1	Comparación en la ganancia de peso por razas de T2.	47
4.4	Ganancia de peso de T3.....	48
4.4.1	Comparación en la ganancia de peso por razas de T3.	50
4.5	Ganancia de peso de T4.....	51
4.5.1	Comparación en la ganancia de peso por razas de T4.	52
4.6	Ganancia de peso promedio por tratamiento.....	53
4.7	Ganancias de peso quincenales por tratamiento	54
4.8	Relación costo / beneficio entre los tratamientos y el anabólico.....	54
4.9	Análisis estadístico de la efectividad del anabólico	55

5	DISCUSIÓN	58
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
	6.1 Conclusiones	60
	6.2 Recomendaciones	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional de <i>Brachiaria decumbens</i>	13
Tabla 2. Composición nutricional de <i>Panicum máximum tanzania</i>	14
Tabla 3. Composición nutricional del lodo de palma	22
Tabla 4. Composición nutricional de la cáscara de naranja	22
Tabla 5. Composición nutricional y química de la melaza	23
Tabla 6. Contenido de proteína y grasa crudas de la cerdaza	24
Tabla 7. Composición nutricional promedio de la pollinaza fresca	24
Tabla 8. Distribución de tratamientos	33
Tabla 9. Requerimiento de tanques de ensilado de forraje y cerdaza extruida.....	36
Tabla 10. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 1 y 2	38
Tabla 11. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 3 y 4	38
Tabla 12. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 5 y 6	39
Tabla 13. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 7	39
Tabla 14. Comparativa de peso inicial y final (kg) en T1 y T2	42
Tabla 15. Comparativa de peso inicial y final (kg) en T3 y T4	43
Tabla 16. Análisis de COSTO / BENEFICIO promedio por tratamiento	55
Tabla 17. Resultados estadísticos del análisis de la varianza de los tratamientos	56
Tabla 18. Comparación estadística de los tratamientos	56
Tabla 19. Comparación estadística de las razas	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Vista panorámica de los predios de MAGASA.....	30
Gráfico 2. Comparativa de pesos quincenales de T1 en kg.....	44
Gráfico 3. Ganancia de peso promedio de T1 en kg.....	45
Gráfico 4. Ganancia de peso promedio por razas de T1 en kg.....	45
Gráfico 5. Comparativa de pesos quincenales de T2 en kg.....	46
Gráfico 6. Ganancia de peso promedio de T2 en kg.....	47
Gráfico 7. Ganancia de peso promedio por razas de T2 en kg.....	48
Gráfico 8. Comparativa de pesos quincenales de T3 en kg.....	49
Gráfico 9. Ganancia de peso promedio de T3 en kg.....	50
Gráfico 10. Ganancia de peso promedio por razas de T3 en kg.....	50
Gráfico 11. Comparativa de pesos quincenales de T4 en kg.....	51
Gráfico 12. Ganancia de peso promedio de T4 en kg.....	52
Gráfico 13. Ganancia de peso promedio por razas de T4 en kg.....	53
Gráfico 14. Peso promedio de cada tratamiento en kg.....	53
Gráfico 15. Comparación de la ganancia de peso promedio quincenal por tratamientos en kg.....	54

RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en la hacienda MAGASA, ubicada en la parroquia Torata, perteneciente a la provincia de El Oro. El trabajo experimental se dividió en cuatro tratamientos, donde cada tratamiento contaba con 10 toros de edades de 1.5 a 2 años. Adicionalmente, los mismos contaban con un rango de peso inicial promedio de 388 kg. Los tratamientos se conformaron por dos factores, el tipo de alimentación y el uso o ausencia de anabólico en el animal, de tal forma que el T1, fueron toros estabulados con anabólico, el T2, toros estabulados sin anabólico, el T3, toros en pastoreo con anabólico y el T4, toro en pastoreo sin anabólico. El objetivo del trabajo fue evaluar si existía un efecto del anabolizante en la ganancia de peso de los toros, siendo el resultado del análisis estadístico que determinó que no existía una diferencia significativa para atribuir la ganancia de peso al empleo del anabólico. Dentro de las ganancias de peso promedio en kg hasta los 45 días que duró el experimento, el grupo T2 fue el que mejor ganancia de peso presentó con 30.6 kg, seguido del T1 que obtuvo una ganancia de 29.3 kg con relación al peso inicial. Por otra parte, los grupos con alimentación del tipo pastoreo presentaron una ganancia de peso ínfima, dando como resultado del T4 una ganancia de solo 5.5 kg, mientras que el T3 presentó una pérdida de peso promedio en relación con su peso inicial de 1.6 kg.

Palabras Claves: Anabólico, toros, engorde, ganancia de peso, producción animal, pastoreo, estabulado.

ABSTRACT

The present project was carried out at the MAGASA ranch, located in the parish of Torata, in the province of El Oro. The experimental work was divided into four treatments, where each treatment had 10 bulls from 1.5 to 2 years old. Additionally, they had an average initial weight range of 388 kg. The treatments were formed by two factors, the type of feeding and the use or absence of anabolic in the animal, so that T1, were bulls stabled with anabolic, T2, bulls stabled without anabolic, T3, bulls in grazing with anabolic and T4, bulls in grazing without anabolic. The objective of the work was to evaluate if there was an effect of the anabolic on the weight gain of the bulls, being the result of the statistical analysis that determined that there was no significant difference to attribute the weight gain to the use of the anabolic. Within the average weight gains in kg up to 45 days of the experiment, the T2 group was the one that presented the best weight gain with 30.6 kg, followed by T1 that obtained a gain of 29.3 kg in relation to the initial weight. On the other hand, the groups with grazing type feeding presented a very small weight gain, resulting in T4 with a gain of only 5.5 kg, while T3 presented an average weight loss of 1.6 kg in relation to its initial weight.

Keywords: Anabolic, bulls, fattening, weight gain, animal production, sow, palm slurry, grazing, stabled.

1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la ganadería ha jugado un papel importante en la alimentación de la población mundial, formando un pilar crucial en la nutrición del ser humano al aportar proteínas y aminoácidos esenciales para el correcto desarrollo del organismo. Esta ha sido considerada como una de las producciones más prácticas en cuanto a costos, debido a que, de manera primaria, el consumo de pasto que realizan los bovinos le permite la mayor parte de su desarrollo muscular hasta el momento de ser faenado. No obstante, en los últimos años, el empobrecimiento de suelos, el bajo nivel nutricional de las pasturas y el alarmante aumento de ectoparásitos en el ganado de zonas tropicales ha provocado que la ganancia de pesos en los bovinos de engorde sea bastante limitada.

La poca ganancia de pesos en los bovinos en conjunto con el aumento de consumo de otras fuentes proteicas por parte de la población, han iniciado una tendencia a la baja en la producción de ganado por parte de los productores pecuarios. De tal modo que los ganaderos pequeños y medianos no ven rentable la inversión que les dan a sus animales por la poca ganancia que reciben en la venta. Más que justificada es su preocupación, debido a los bajos valores monetarios que reciben por el kilo de peso vivo de sus animales. La situación puede empeorar cuando las empresas encargadas de la compra y procesamiento cárnico prefieren pagar el producto cuando ya ha sido faenado y escurrido, de tal manera que se pierde gran parte de humedad y tejido graso y el valor remunerado al ganadero puede ir incluso en contra.

Para suplir la limitada ganancia de peso en los bovinos de engorde, muchos productores optan por aplicar sistemas tecnificados de engorde, que pueden no ser tan viables para ganaderos que solo se dedican al engorde a menor escala de los animales. Estos por su parte prefieren utilizar productos suplementarios, como anabólicos, vitaminas o similares, que permiten un aumento de peso de manera rápida y sin mucha inversión.

Evidenciando estos factores, el uso de un anabólico de liberación lenta, permitiría que el animal cuente con una ganancia de peso considerable en un tiempo prudente y de manera controlada. Además, su estudio daría a conocer a los productores pecuarios el impacto real que genera este tipo de anabolizantes frente a otros de acción rápida, definiendo una comparativa clara sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y rentabilidad que generaría a sus producciones.

Por lo expuesto, el presente Trabajo de Titulación tiene los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Evaluar el efecto anabolizante en forma de implante de liberación lenta sobre el engorde de toros suplementados y no suplementados dentro de la finca MAGASA, en la parroquia Torata, perteneciente a la provincia de El Oro.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Analizar el efecto sobre la ganancia diaria de peso promedio de toros suplementados y no suplementados, expuestos o no a un anabolizante de liberación lenta.
- Establecer si existe beneficios económicos con el uso de los anabolizantes de liberación lenta.

1.2 Hipótesis

- Hipótesis nula (H₀): La aplicación de un anabolizante de liberación lenta en toros de engorde produce un efecto significativo en la ganancia de peso y conversión alimenticia de animales con alimentación suplementada y no suplementada.

- Hipótesis alternativa (Ha): La aplicación de un anabolizante de liberación lenta en toros de engorde no produce un efecto significativo en la ganancia de peso y conversión alimenticia de animales con alimentación suplementada y no suplementada.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades en bovinos de engorde

Dentro de los sistemas de producción de ganado de engorde bovino, el productor debe tener en cuenta ciertas consideraciones en comparación con otro tipo de producciones. En el caso de los animales de engorde, varias son las condiciones que pueden afectar su desarrollo. Entre las más importantes se detallan la condición de los pastizales, el tipo de clima y la distribución de alimento en caso de ser animales estabulados. De la misma forma, la época en que se realiza el engorde y la edad de los animales puede influir en una conversión alimenticia de mayor o menor rendimiento (Zolezzi y Abarca, 2017).

Los bovinos presentan una particularidad que otras especies no poseen, esto es el aprovechamiento de residuos agroindustriales a través del rumen, mismo que les permite desdoblar múltiples tipos de compuestos para su producción y conversión en proteínas. Debido a la alta producción de estos desechos, la alimentación del ganado bovino juega un papel crucial en su eliminación. No obstante, el bovino no debe ser visto como una máquina procesadora de desechos, cada insumo que se le provee debe ser evaluado y testeado para garantizar un equilibrio de la flora ruminal, de tal manera que se garantice un aprovechamiento de estos compuestos y no una patología a los animales como puede ser el timpanismo (Corredor y Pérez, 2018).

2.1.1 Requerimientos nutricionales de bovinos.

Según National Research Council (NRC), (1984, como se citó en Mendoza y Ricalde, 2016, p. 109) los requerimientos se consideran de acuerdo con el tamaño de la raza, los cuales permiten con la ayuda de un gran número de datos, calcular el valor energético de los alimentos. Adicionalmente, también son considerados factores relacionados con los efectos del proceso de alimentos y del medio ambiente.

Los requerimientos de energía son un factor fundamental en el corral de engorda. Estos dependen a su vez del peso metabólico, la tasa de crecimiento deseada, los gastos de actividad y los cambios en el metabolismo por el medio ambiente en condiciones externas a la termo neutralidad. A su vez se presentan condiciones de sexo y edad fisiológica que engloban un margen para estimar estos requerimientos. Se debe tener en cuenta que cuando se alimenta a los animales con dietas más energéticas, la eficiencia de la utilización de energía es mejorada al aumentar en proporción la energía de la dieta (NRC, 2000, como se citó en Mendoza y Ricalde, 2016, p. 109).

Dentro de la etapa de engorde bovino o finalización, se espera que el animal ya presente una adaptación total de las bacterias ruminales a la dieta aplicada. Esta fase por lo general maneja un periodo de 75 a 90 días, dependiendo el tipo de alimento suministrado y la actividad que presente el bovino. De tal manera que los animales deben consumir un total del 10 % de su peso en materia húmeda y un 3 % de su peso total en materia seca. Se recomienda en esta etapa el uso de dietas con alto nivel energético aportado por la proteína cruda en un porcentaje de al menos 12 % (Livas, 2015).

Se debe tener en cuenta que el consumo de materia seca en los toretes de engorde debe ser proporcional al rendimiento que tengan a lo largo del proceso. De tal manera que dentro de los primeros 15 a 20 días el requerimiento de alimento rondará los 2.7 % y los próximos días podría aumentar hasta un 3.5 % de consumo con relación a su peso vivo. De igual manera, para estimular el correcto funcionamiento del rumen se requiere una cantidad de líquido considerable para el animal, en el caso de un toro de 1 a 2 años, los requerimientos rondan de 25 a 35 litros de agua por día (Quevedo, Ortiz, Sardán, Rivera, y García, 2019).

2.1.2 Características fisiológicas del rumen.

Dentro del rumen que presentan los bovinos, se esconde una población microbiana que se constituye por bacterias anaerobias, protozoos y ciertos

hongos que sobreviven a las condiciones anaeróbicas que se delimitan internamente. Esta composición permite un desarrollo de características para el manejo práctico de múltiples polímeros vegetales. De manera simplificada el rumen se encarga de la fermentación y degradación de polisacáridos estructurales gracias al elevado número de enzimas que se producen por su microbiota. Esto le permite la degradación de *arabinoxulanos*, los cuales se encuentran en la pared celular de forrajes y ciertos cereales (Nuñez, 2019).

La digestión de los alimentos ingeridos por el ganado bovino es el resultado de una serie de fases que se producen en los distintos segmentos del conducto gastrointestinal del animal. Estos procesos engloban una fermentación de los componentes de la dieta por microorganismos en el retículo – rumen, adicionado con una hidrólisis ácida y la degradación enzimática en el abomaso e intestino, para culminar con una última fermentación en el ciego y en el intestino grueso (Merchen, Elizalde, y Drackley, 1997, como se citó en Balarezo, 2020, p. 10).

2.1.3 Características sociales en toros.

Dentro del comportamiento social del toro, se definen varias características que marcan una jerarquía dentro del grupo. Esta jerarquía se establece por la presencia de varios factores limitantes o apetecibles. Estos pueden ser por el alimento disponible, si existe la presencia de hembras en celo o por características territoriales en la protección de un espacio. Si un toro ve afectado alguno de estos factores presentará comportamiento agresivo o defensivo frente a otros animales de tal manera que, puede haber una reducción en el promedio de consumo del alimento y por ende una reducción en la ganancia de peso de los animales (Canosa y Martín, 1996).

2.2 Sistemas de engorde bovino

Según Pérez (2017), los sistemas de engorde bovino van ligados a características claves dentro de cada uno de los grupos, pero en esencia toda buscan lo mismo. Siempre que un sistema cumpla con la característica clave

que es el aprovechamiento nutricional del alimento para la ganancia de peso del animal, este cumplirá con su propósito básico. Sin embargo, esto no quiere decir que no cuenten diferencias clave, cada uno presenta ventajas y desventajas. De tal manera que deben ser implementados de acuerdo con el objetivo del productor, donde se establecen metas como la ganancia de peso, el crecimiento de terneros, una mejor lactancia, entre otros.

2.2.1 Pastoreo.

El pastoreo es relacionado directa o indirectamente con las condiciones extensivas de una explotación, generalmente se permite que consuman las plantas más tiernas, debido a que son las de mayor posibilidad de selección y se dejan las plantas maduras. En un pastoreo general no existe un control técnico por parte del operario, por ende, el tiempo de reposo para la recuperación de la planta suele ser más tardado. De esta forma no existe una uniformidad en los potreros y se desequilibra la composición bromatológica del pasto. El consumo variado genera áreas sobre pastoreadas y áreas sub pastoreadas, lo que se acentúa por la carga animal que presente la zona y la presión del pastoreo generada (Huss et al., 1996, como se citó en Senra, 2005).

2.2.1.1 Rotacional.

Según Martínez (2020), se considera como pastoreo rotacional al consumo controlado de las pasturas, donde se requieren de un mínimo de 10 potreros para no generar un sobre pastoreo de los potreros. El sistema se basa en dividir el área en potreros, por lo que si uno se encuentra ocupado el resto se mantiene en descanso. Los lapsos de tiempo que manejen en descanso cada potrero dependerán de la época del año, el tipo de pasto que se utilizará, y las condiciones climáticas que presente el lugar. Este tipo de pastoreo aumenta la producción total de forraje, genera un adecuado control de plantas indeseadas en el área, facilita la fertilización, entre otras ventajas. No obstante, se debe tener en cuenta un aumento considerable en el costo

de mantenimiento de las cercas y se requiere de un mayor número de comederos y bebederos.

2.2.1.2 Continuo.

Este sistema es el más empleado por productores pequeños, debido a que requiere menor manejo y costo en la infraestructura requerida. Se basa en el pastoreo de un grupo de animales durante un tiempo prolongado. Esto tiene desventajas claras a la hora de producir el alimento, donde se evidencia una baja calidad y producción del forraje, sin mencionar el deficiente aprovechamiento del forraje por la pérdida por pisoteo que produce el bovino al recorrer el área. Dentro de estos sistemas se recomienda una carga de animales ligera para reducir el impacto de las tierras y prevenir el pastoreo excesivo y la degradación a largo plazo de las áreas de pastoreo. El productor debe analizar si la producción reducida de animales compensa la poca inversión en este tipo de pastoreo (Teague, et al., 2003, como se citó en Teague y Kreuter, 2020).

2.2.2 Estabulado.

Según Restrepo (2017, p. 44), el propósito de este tipo de alimentación es proporcionar cantidades idóneas en cuanto a la cantidad de suplemento para aportar un buen valor energético y fibroso. Esto tomando en cuenta el máximo posible permitido para satisfacer los requerimientos energéticos del animal. De esta forma el mismo presentará el máximo desarrollo posible tanto en el aspecto óseo como muscular. Dentro del sistema los animales permanecen confinados durante un tiempo indeterminado, de tal manera que la exigencia física al recorrer las planicies en busca de pastizales es casi nula. La alimentación de los bovinos será brindada en el comedero, por lo que se debe contar con mano de obra capacitada y de instalaciones funcionales y prácticas, acorde a la capacidad animal.

Calderón (2016) menciona que, dentro del proceso de estabulado, varios son los factores que determinan el tiempo que debe permanecer el

animal suplementado, y las condiciones que delimitan la velocidad o capacidad de ganancia de peso del bovino. No obstante, los programas de engorde incorporados en la actualidad permiten una mayor eficiencia en cuanto al tiempo, con una mejor conversión alimenticia. Se define que, para animales de 400 kg, se pueden obtener ganancias de peso/día mínimas de 1.8 kg/animal/día en periodos de engorda de 70 a 90 días. Para esto se debe ofrecer a cada animal de 10 a 12 kg de ración de alimento con un máximo de proteína cruda del 14 % y 3.0 mega calorías de energía metabolizable por kilogramo de materia seca. De esta forma se puede llegar a obtener rendimientos de canal fría entre el 61 al 63 %, dependiendo de las condiciones climáticas, edad del animal, raza, entre otros factores.

2.2.2.1 Requerimientos físicos.

- **Bebedero**

Según López (2021), estos deben estar correctamente ubicados en espacios estratégicos dentro de cada corral y según la capacidad de alojamiento de animales, requerirán de características distintas. Sin embargo, las medidas promedio para este tipo de bebederos es de 4 metros de largo y 1 metro de ancho con una profundidad de 0.50 m en promedio. De ser posible se recomienda la implementación de una válvula flotante a base de bollas para que el bebedero se rellene automáticamente cuando el nivel del agua se reduzca por el consumo de los animales.

- **Comedero**

La ubicación, tamaño y forma de los comederos es uno de los aspectos cruciales a la hora de manejar un sistema estabulado para la engorda de bovinos. En el caso de un comedero lineal se requiere de 0.26 a 0.38 metros lineales por animal en la época de invierno y 0.28 a 0.42 metros lineales por animal en la época de verano. Estos valores se utilizan en relación con el tamaño del corral y el área de adaptación del

animal. Cabe mencionar que no es necesario un espacio de un 100 % por cada animal, debido a que no todos consumen la ración de alimento a la misma hora. Se recomienda además que el área de comederos se encuentre construido sobre una losa de cemento para evitar problemas de encharcamiento en las áreas circundantes al comedero (López, 2021).

2.2.3 Mixto.

Este sistema presenta una ganancia de peso vivo en un tiempo más corto en comparación con el sistema de alimentación extensivo. Generalmente, se emplea para proporcionar un valor agregado en la nutrición de los animales, presentando un mayor desarrollo del engorde en poco tiempo. Se suele usar para generar un mayor aprovechamiento de los pastos naturales y reutilizar los residuos o subproductos agrícolas de la zona. No obstante, dicho sistema presenta una desventaja que comparte con el sistema de alimentación estabulado, mismo que es la necesidad de una buena infraestructura y de personal (Mamani, 2021).

2.3 Generalidades de los pastos

Los forrajes, pastos, gramíneas o leguminosas se caracterizan por ser plantas pertenecientes a la familia *Poaceae*, las cuales son de relevante importancia en el sustento nutritivo durante la alimentación animal. Los pastos se caracterizan por ser una de las producciones alimenticias más económicas para el sustento del ganado, además cuenta con diversas variables que lo hacen óptimo como alimento, entre ellas su adaptación a suelos poco débiles, capacidad de expandirse en corto tiempo y dependiendo el tipo de pasto, bajo requerimiento de materia orgánica para su crecimiento (Pineda, 2021).

2.3.1 Pastos más comunes en el medio.

Según Sánchez (2017, como se citó en Villacis, 2019, p. 20) las especies de gramíneas más utilizadas en los sistemas de producción animal, dentro del área litoral del Ecuador son:

- Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).
- Elefante (*Pennisetum purpureum*, shumach)
- King grass (*Pennisetum purpureum x pennisetum typhoides*).
- Integral o gramalote (*Axonopus scoparius*, hitchc).
- Caña forrajera (*Saccharum officinarum*).
- Rye grass inglés (*Lolium perenne*).
- Rye grass anual (*Lolium multiflorum*).
- Pasto azul (*Dactylis glomerata*).
- Festuca (*Festuca arundinacea*).
- Estrella (*Cynodon plectostachium*).
- Maralfalfa (*Pennisetum violaceum*).
- Pasto alemán (*Echinochoa polystachya*).
- Trigo forrajero (*Triticuma estevium*).
- Merqueron punta roja (*Setarias phacelata*) (Sánchez, 2017, como se citó en Villacis, 2019, p. 20).

2.3.1.1 *Brachiaria decumbens*.

Brachiaria decumbens o pasto amargo, es una gramínea muy frecuente en la costa ecuatoriana. Esta presenta una densidad de siembra de 6 a 10 kg/ha, la cual se da con un rango de rotación promedio de 25 a 40 días. Se recomienda que este tipo de pasto presente una entrada de los animales al potrero con una altura mínima de 20 a 25 cm y para su salida una altura máxima de 8 a 10 cm. Se espera que este pasto presente un potencial de producción de forraje en materia seca al año de 8 a 14 toneladas por hectárea. Cabe mencionar que su adaptación se da con un nivel de tolerancia a la humedad baja, y con 0 a 1700 msnm (Sáenz, 2021).

2.3.1.2 *Panicum máximum*.

Otro pasto muy usual en suelos ecuatorianos es el denominado *Panicum máximum*, este posee una alta producción de forraje con una buena calidad nutricional, sin embargo, requiere de suelos con alta fertilidad.

Dependiendo de la edad, cuenta con un 3 % de proteína en zonas tropicales con ejemplares muy maduros hasta cerca del 30 % de proteína en una pastura muy tierna y fertilizada. El contenido de celulosa que presenta esta gramínea es del 20 a 30 % de la materia seca, mientras que las hemicelulosas pueden variar entre 10 y 30 %. Otro factor por considerar es que los carbohidratos forman la tercera o cuarta parte del peso seco de las plantas, constituyendo de esta manera una vital fuente de energía para el ganado (Molano, 2012, como se citó en Delgado, Ñaupari, y Flores, 2019, p. 180).

2.3.2 Valor nutricional de los pastos.

Según Balseca, Cienfuegos, López, Guevara, y Martínez (2015, p. 60), dentro del Ecuador, el pasto *Brachiaria decumbens* presenta características interesantes en comparación con otros pastos. Este posee una digestibilidad *in situ* de materia seca del 63.2 %, un valor de materia seca del 22.7 %, el mismo que cuenta con un nivel de proteína cruda del 9.1 % y de fibra cruda del 42.9 %.

Tabla 1. Composición nutricional de *Brachiaria decumbens*

Contenido	Valores (%)
Digestibilidad <i>in situ</i>	63.20
Materia seca	22.70
Proteína cruda	9.10
Fibra cruda	42.90

Fuente: (Balseca, et al., 2015)

Elaborado por: El Autor.

El análisis expuesto en el estudio de Balseca, et al. (2015, p.60), presentó uno de los valores más altos en proteína cruda en comparación con el resto de las gramíneas *Brachiaris*.

Por otra parte, el *Panicum máximum tanzania* a los 60 días presenta un valor de materia seca de 27.6 %, con un valor proteínico crudo de 14.5 %. Determinándose además que presenta un 66.6 % de fibra en detergente neutro y un 41.1 % de fibra en detergente ácido. Este pasto presenta un

aumento en la concentración de proteína bruta en condiciones de humedad y de nutrientes aportados por fertilizantes como el nitrógeno. Dentro del apartado de degradabilidad *in situ* a las 48 horas de la materia seca, se presentó niveles del 61.7 % y un valor de ceniza de 16.4 % (Corpoica, 2003, como se citó en Anchundia, 2021).

Tabla 2. Composición nutricional de *Panicum máximum tanzania*

Contenido	Valores (%)
Materia seca	27.60
Proteína cruda	14.50
Fibra en detergente neutro	66.60
Fibra en detergente ácido	41.10
Degradabilidad <i>in situ</i>	61.70
Ceniza	16.40

Fuente: (Corpoica, 2003, como se citó en Anchundia, 2021).

Elaborado por: El Autor.

2.3.3 Edad adecuada para la pastura.

La *Brachiaria decumbens* es uno de los pastos que se adapta a suelos poco fértiles de tal manera que requiere de un mayor tiempo para aprovechar los nutrientes que se le aportan, por lo mismo se espera que su primer pastoreo sé dé en 70 a 120 días desde su germinación. Sin embargo, en los días de cosecha, el tiempo de rotación o cortes y la calidad del pasto dependerá de manera directa de las condiciones climáticas y de manejo del área. Por lo tanto, un nivel alto de fertilización y riego permitirán un mejor desarrollo del pasto en menor tiempo (Sáenz, 2021).

El mayor rendimiento que presenta el *Panicum máximum* de biomasa seca, realizado a través de secado por sol y por corte, es a los 41 días de edad y su pico máximo en rendimiento proteico es a los 27 días. En la calificación general de los ensilados analizados, se determina que los pastos de 20 y 34 días de edad son de buena calidad, mientras que en otros tiempos de corte son de calidad regular (Derichs, Mosquera, Ron, Puga, y De la Cueva, 2021).

2.4 Ensilaje

Debido a las condiciones climáticas que azotan la región, el ensilado de forrajes es una opción viable a la reserva de alimentos para el ganado bovino. Circunstancias como la falta de lluvia puede reducir en gran medida la cantidad y distribución de pasto disponible para el consumo y alimentación de los animales, esto en consecuencia genera pérdida de peso y una disminución en el rendimiento de la producción de leche. El ensilado es una técnica conocida por muchos productores, sin embargo, no se han recopilado los datos suficientes que permitan evaluar su eficiencia, costos de producción y tiempo adecuados para dar el aporte máximo nutricional a los animales. Se conoce que el ensilaje es un proceso para conservar forrajes, desechos agroindustriales o alimentos que permitan ensilarse, este se basa en la fermentación anaerobia controlada que se realiza durante un tiempo indeterminado a través de la acidificación del medio (O´neal, 2017).

2.4.1 Tipos de silos.

El método de ensilaje presenta distintos tipos de almacenamiento que se adecuan a las condiciones del terreno, el medio en el que se instale y los recursos económicos a invertir. Esta instalación procura el proceso de fermentación del material y el posterior almacenamiento del alimento a suministrar. Los tipos de silo más utilizados son los de trinchera o zanjas, de montón, bolsa y tipo búnker. Se determina que la mayoría de los forrajes se pueden ensilar, pero se emplea esta técnica para forrajes con altos rendimientos nutricionales, de tal forma que se alcance el mejor costo por kilogramo de alimento ensilado (INFOAGRONOMO, 2018).

2.4.1.1 Tipo bolsa.

Este tipo de silo se caracteriza por ser uno de los más económicos y usados dentro de las producciones pequeñas, debido a que al ser los terrenos poco extensos requieren de un mayor aprovechamiento de cada metro de forraje presente. Se basa en la utilización de bolsas plásticas con capacidades de hasta 60 kilogramos. Estas bolsas son rellenas con el forraje

previamente cortado y picado, para ser posteriormente compactadas y selladas para su restricción del oxígeno al material ensilado. Una de las principales desventajas de este tipo de ensilado es que las bolsas solo sirven bajo ciertas condiciones de temperatura y generalmente son de un uso único, por las fisuras que sufren durante la extracción del material (MS-INGENIERIA, 2020).

2.4.1.2 Tipo trinchera.

También conocido como silos de pozo o zanja, este se realiza en el suelo donde se cava un hueco largo no muy profundo con una capa de plástico impermeable. Posteriormente, se coloca el material sobre el plástico y se recubre con una mezcla de melaza para apoyar el proceso de fermentación y evitar que bacterias aerobias contaminen la mezcla generando putrefacción. Sin embargo, las condiciones de fermentación requieren de mayor tiempo por la alta cantidad de contenido ensilado que se maneja. De esta manera se efectúa un ensilado subterráneo a bajo costo (AGROTEC, 2019).

2.4.1.3 Tipo búnker.

Son silos que se construyen a nivel del suelo, los cuales se basan en una excavación revestida, donde las paredes y el piso suelen fabricarse de concreto, madera o malla. En este ensilaje la hierba cortada se apila en capas para ser aplastada repetidamente y así limitar la presencia de oxígeno en la masa, para finalizar se recubre con una manta impermeable y se almacena durante un tiempo indeterminado. La gran ventaja de este ensilaje es que puede ser construido con las dimensiones que el productor requiera a un costo relativamente bajo en comparación a ensilajes de torre (MS-INGENIERIA, 2020).

2.4.2 Fermentación.

La fermentación que se realiza en los procesos de ensilaje es de tipo láctica espontánea bajo condiciones anaeróbicas. Las bacterias epidécticas

de ácido láctico fermentan los carbohidratos hidrosolubles del forraje produciendo ácido láctico y en menor cantidad, ácido acético. Al generarse estos ácidos, el pH del material ensilado baja a un nivel que inhibe la presencia de microorganismos que inducen la putrefacción. Una vez que el material fresco ha sido almacenado, compactado y cubierto para excluir el aire. Este tipo de reacciones químicas reducen en un pequeño porcentaje el valor nutricional del forraje, sin embargo, este se puede mejorar con el uso de algunos aditivos (PROAIN, 2020).

2.4.3 Ventajas de la fermentación.

Enlistando las principales ventajas que plantea Campos (2017) de este proceso tenemos:

- Conservación de forrajes de buena calidad durante tiempos prolongados para su utilización en épocas críticas.
- Disponibilidad de alimento para el engorde de animales en estado de estabulación.
- Se mantiene la oferta de forraje durante un tiempo determinado.
- Se utiliza una tecnología simple de prensado para compactar el alimento.
- Se usa el forraje cuando está en su punto óptimo para un mayor valor nutritivo (Campos, 2017).

2.4.4 Desventajas de la fermentación.

Según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2016), este proceso también presenta ciertos inconvenientes como:

- Se debe mantener un alto cuidado en el manejo y preservación del ensilado, debido a las condiciones que se presentan durante la fermentación, una variación en la temperatura, una fisura que permita la entrada de oxígeno en el silo o un aditivo agregado a la

mezcla en mal estado, puede causar un estado de putrefacción en el silo y sería pérdida para el productor.

- Dependiendo del tipo de material ensilado, este no debe componer el 100 % del valor de la dieta del animal. Por lo tanto, se requieren de otros suplementos para la alimentación lo que aumento el costo por producción de kilo de carne.
- Requiere de una infraestructura adecuada, herramientas, materiales, equipos y mano de obra para obtener los mejores resultados.
- El ensilaje contiene una concentración menor de vitamina D que el heno.
- Se requiere de manipular pesos tres veces mayores que cuando se trabaja con heno, debido al alto contenido de humedad (INTA, 2016).

2.5 Generalidades de suplementos alimenticios

Los pastos son la principal base nutricional en cuanto a la alimentación que se provee en la ganadería, ya sea en zonas templadas o tropicales. Esto demuestra que el pasto es el medio más económico para la alimentación tanto de ovinos como bovinos. No obstante, en diferentes situaciones el pasto no es lo único que mantiene un balance nutricional en la alimentación del ganado. Esto se traduce en un vacío en el aporte que pueden generar ciertos pastos, que al ser deficientes en cuanto a cantidad o calidad no proveen el aporte nutricional necesario para un correcto desarrollo (Reinoso y Soto, 2012).

Suplementar es aportar a los animales los nutrientes específicos, con la ayuda de una serie de aditivos o una mezcla base que permita complementar una dieta balanceada o cubrir las deficientes de esta cuando esta se encuentra desbalanceada o presenta una insuficiencia en cuanto a cantidad. La suplementación tiene como enfoque la supervivencia, producción, reproducción y salud del animal. Por lo tanto, se evalúa todos los

parámetros que puedan o no estar afectando a los aportes nutricionales correspondientes de cada animal (Reinoso y Soto, 2012).

Según Estrada, Sotelo, Maza, y Cruz (2019, p. 97), la suplementación de bovinos de pastoreo no solo debe estar destinada a la fase de terminación del animal, donde se considera el individuo requiere de una mayor cantidad de suplementos para una acelerada ganancia de peso y un buen retorno económico en la venta. Se debe considerar que no siempre el aumento en la cantidad de suplemento va a ser benéfico, debido a que se debe evaluar las condiciones del animal para determinar el porcentaje de aporte suplementario que podrá entregársele.

2.5.1 Minerales.

La suplementación a base de minerales es un pilar fundamental en la nutrición del ganado en desarrollo, debido a que permite complementar los requerimientos presentes en los animales al nivel productivo, cuando el consumo de pastos u otras materias primas no dan un aporte suficiente de minerales en la dieta. En ciertos casos se suele proveer a los animales de minerales en medios inyectables o parenterales, con el fin de recuperarlos cuando cursan una deficiencia clínica o no es posible que absorban los requerimientos minerales de la dieta (Grace y Knowles, 2012, como se citó en Rodríguez, Arroyo, Blanco, Herrera, y Molina, 2020).

2.5.2 Proteicos.

Dentro de las pasturas naturales, se encuentran ciertos pastos de mala calidad, que son altos en fibra, pero deficientes a nivel proteico cuyo valor ronda los < 7 % del total del valor nutricional. Durante las épocas de invierno, las pasturas naturales no generan una ganancia de peso en los animales, e incluso los mismos pueden perder peso durante estos meses, de tal manera que se requiere el uso de suplementos proteicos durante este periodo. Uno de los más comunes son el empleo de henos de alfalfa, los cuales no solo

aportan contenido proteico, sino también energía del 16 al 18 % (Weder, et al., 1999, como se citó en Raimondi, 2019).

Según Soto y Reinoso (2007, como se citó en Ormaechea, Escribano, Pighin, y Peri, 2019, p. 345), la suplementación con concentrados proteicos en el comienzo de las épocas de invierno puede representar de gran utilidad con la finalidad de aprovechar el forraje de baja calidad que se encuentra disponible en esas fechas. De tal manera que se podría adelantar la recuperación de peso de los animales luego de la época de invierno.

Dentro de los hatos la deficiencia proteica del pastizal puede ser suplida con alimentos proteicos, mismos que pueden utilizar concentraciones de proteína bruta mayores al 30 % y de alta degradabilidad ruminal. De esta manera se corrige la escasez de nitrógeno, aumentando la velocidad de degradación y el consumo de forraje, para permitir un mayor aumento de peso de los animales (Ormaechea, et al., 2019, p. 350).

2.5.3 Energéticos.

En los sistemas de pastoreo tradicional, los animales cuentan con un alto aporte en fibra y baja cantidad de carbohidratos solubles. De forma que la conversión de nutrientes a valor muscular es bastante eficiente. Se conoce que entre el 10 y 35 % de la energía consumida es capturada como energía neta, debido a que entre el 20 al 70 % de la celulosa no puede ser digerida por el animal. Para el correcto funcionamiento del rumen se requiere de 12,8 g de nitrógeno por cada kg de materia seca, esto según las características del forraje del trópico. Por lo que es importante cubrir los requerimientos de los bovinos (Gaviria, et al., 2015, como se citó en Gálvez, Arriaga, y López, 2020).

Según Alvarado y Granja (2021), los rumiantes consumen cantidades mínimas de lípidos en las dietas, lo que limita su desempeño productivo. El incremento de estos suplementos en las dietas permite diversos beneficios como: mayor disponibilidad de energía, mejor nivel productivo,

aprovechamiento del área y calidad nutricional de productos. Por lo tanto, los lípidos representan un factor relevante en la ganadería de carne, aportando una fuente de energía mayor para el requerimiento energético que tienen los animales, además que permiten una mejor absorción de vitaminas liposolubles. Por otro lado, cabe mencionar que su uso desmesurado puede ocasionar alteraciones negativas en la población y fermentación ruminal.

2.5.4 Residuos agroindustriales.

La agroindustria es una de las principales productoras de desechos a nivel mundial, mismo que produce grandes proporciones de residuos que pueden ser aprovechados y procesados para la alimentación tanto de humanos como animales. Estos residuos no solo se han convertido en un problema ambiental, sino también económico, debido a que estas empresas deben asumir los costos para la disposición de estos. Sin embargo, el avance tecnológico, y la búsqueda de nuevas fuentes de alimentos han permitido a las empresas el aprovechamiento de los residuos para obtener subproductos, los cuales presentan un nuevo beneficio económico (Yepes, et al., 2008, como se citó en Molina y Urquijo, 2021).

2.5.4.1 Lodo de palma.

El lodo de palma es un subproducto obtenido a través de los residuos de la extracción del aceite de palma africana (*Elaeis guineensis*). Este cultivo está presente en zonas tropicales de mediana y alta humedad, y su proceso de obtención es por la decantación de la palma, misma que a través de este proceso da como resultado un producto de masa color café amarillento, con un olor dulce y una palatabilidad altamente aceptable entre los rumiantes (Zurita, 2011, p. 13, como se citó en Quirola, 2020, p. 13).

Dentro de la composición nutricional podemos determinar que este compuesto presenta un alto porcentaje de fibra y humedad, factores que juegan un papel importante en la nutrición del rumiante.

Tabla 3. Composición nutricional del lodo de palma

Contenido	Base húmeda (%)	Base seca (%)
Contenido	3.87	17.94
lipídico		
Proteína MIN	4.67	21.66
Fibra	7.85	36.41
Cenizas	2.71	12.59
Humedad MAX	78.44	00.00

Fuente: (Extractora La Joya, 2015, como se citó en Quirola, 2020)

Elaborado por: El Autor.

2.5.4.2 Cáscara de naranja.

La cáscara de naranja es un subproducto de las naranjas utilizadas en la producción de jugo, el bagazo generado presenta un alto contenido de humedad y un alto potencial contaminante del ambiente. Este problema que generan las plantas industriales ofrece al mismo tiempo una oportunidad de alimentación suplementaria para los rumiantes, en especial los bovinos (Bermúdez et al., 2015, como se citó en Cabrera, Lammoglia, Martínez, Rojas, y Montero, 2020).

Tabla 4. Composición nutricional de la cáscara de naranja

Contenido	Valores
Proteína cruda (%)	10.00
Extracto etéreo (%)	4.96
Cenizas (%)	7.92
Fibra cruda (%)	30.80
Extracto libre de nitrógeno (%)	67.18
Nutrientes digestibles (Mcal)	63.78
Energía neta de producción (Mcal)	26.87

Fuente: (Quirola, 2020).

Elaborado por: El Autor.

2.5.4.3 Melaza.

En países donde hay gran cantidad de materia prima azucarera es posible disponer de grandes cantidades de azúcar y sus subproductos. La

melaza residual es el resultado final de lo máximo sustraído de la caña de azúcar, eliminando el más alto contenido de azúcar posible. Esta suele ser representada por kilos y 1.39 kg representan un litro de este producto (Sistema de Información de los Recursos del Pienso, 2000, como se citó en Lauric, Carbonell, y De Leo, 2021).

Tabla 5. Composición nutricional y química de la melaza

Contenido	Valores	Elemento	Valores
Materia seca (%)	78.00	Magnesio (%)	0.35
Proteínas (%)	3.00	Fósforo (%)	0.08
Sacarosa (%)	60.00 - 63.00	Potasio (%)	3.68
Agua (%)	16.00	Glicina (%)	0.10
Grasas (%)	0.40	Lisina (%)	0.01
Cenizas (%)	9.00	Colina (ppm)	600
Calcio (%)	0.74	Tiamina (ppm)	0.88

Fuente: (Archer Daniels Midland, 2014).

Elaborado por: El Autor.

2.5.5 Residuos agropecuarios.

Los sistemas de producción animal generan una gran cantidad de excretas al año, estos residuos constituyen cerca del 30 % de las emisiones de contaminantes a nivel mundial. Mismo material que puede ser reutilizado como un subproducto para la alimentación de rumiantes (Food and Agriculture Organization, 2007, como se citó en Castro, Colina, García, y Santana, 2019).

La industria agropecuaria, de cierto punto obligada por la presión del sistema sanitario, se ha visto en la necesidad de buscar una salida para los desechos sólidos producidos, como lo son: cerdaza, pollinaza, o desechos varios. De esta problemática nacen los proyectos de engorde en estabulación, de manera inicial como una forma de eliminar estos desechos, pero luego como una actividad productiva para reducir costos (Sosa, 2006, como se citó en Bogarín, Marín, Díaz, y González, 2019, p. 2).

2.5.5.1 Cerdaza.

Esta es considerada como un alimento no digerido por el aparato digestivo del cerdo y de cierta manera enriquecido con la flora intestinal por la que transita., esto lo hace un alimento de alta calidad para ser utilizado en la elaboración de diversas dietas para rumiantes (Munquía, et al., 2019, como se citó en Bogarín, Marín, Díaz, y González, 2019, p. 3).

En la siguiente tabla se puede observar como el valor de proteína cruda de la cerdaza es superior al 20 % y su valor de nutrientes digeribles supera el límite del 40 % (Espinoza, Herrera, Jacobo, Gudiño, y González, 2019, p. 4).

Tabla 6. Contenido de proteína y grasa crudas de la cerdaza

Contenido en base seca	Valores
Proteína cruda (%)	21.2
Grasa cruda (%)	6.3

Fuente: (Espinoza, et al., 2019, p. 4)

Elaborado por: El Autor.

2.5.5.2 Pollinaza.

La pollinaza es la excreta de los pollos de engorda, la cual se compone de una mezcla de residuos de alimentos, mucosa intestinal descamada, secreciones glandulares, microorganismos de la biota intestinal, sales minerales, plumas, insectos, pigmentos, trazas de medicamento y el material que se utiliza en la cama (Elsitioavícola, 2011, como se citó en Munguía, Duran, Gelacio, Salgado, Carrillo y Martínez, 2019).

Tabla 7. Composición nutricional promedio de la pollinaza fresca

Contenido en % de materia seca	Valores
Materia seca (%)	70.5
Proteína cruda (%)	21.9
Cenizas (%)	21.3
Fibra cruda (%)	24.7
Fibra en detergente neutro (%)	50.2
Fibra en detergente ácido (%)	32.0

Fuente: (Zamora, Herrera, Dorado, y Saborio, 2019).

Elaborado por: El Autor.

2.6 Generalidades sobre los anabólicos

En la ganadería el uso de anabólicos es frecuente, debido a que estas sustancias incrementan la tasa de aumento de peso del animal y la eficiencia alimenticia. Esto se realiza con la estimulación en la retención de nitrógeno y el aumento en la síntesis de proteínas. Entre sus efectos se observa el aumento de la masa muscular, el mejoramiento en los índices de conversión, los cambios en la distribución de la grasa corporal, mejoramiento del apetito y el aumento de la capacidad muscular para el trabajo forzado. La administración de los anabólicos se da mediante implantes que se introducen de manera subcutánea o son inyectados en medios oleosos. Por lo general se aplican en la oreja del animal, debido a que es una parte que no consume el humano (González, 2017).

Los promotores de crecimiento utilizados en la ganadería bovina, presentan una eficiencia en la producción del 11 a 18 %, dependiendo del tipo de anabólico y las condiciones de la zona en que se engorde a los animales. En cada tipo de anabólico existe un porcentaje ínfimo de residuos permitidos para el consumo de la carne, donde los valores en músculo no deben sobrepasar los 0.5 µg/kg. Indicando de esta manera que el empleo de este tipo de productos debe ser estrictamente regulado para la producción cárnica y de esta manera no afectar al mercado consumidor, la calidad de la carne, la salud pública y al medio ambiente en general (Martínez, 2019).

2.6.1 Definición.

Los esteroides anabólicos son variaciones sintéticas que permiten el mejoramiento en el peso del animal y aumenta su eficiencia en conversión alimenticia. Se caracterizan por ser sustancias análogas que promueven el crecimiento y generalmente están elaborados como implantes en forma de pellets o gomas elaboradas con silicona. Los productores suelen utilizarlos con el fin de mejorar los parámetros productivos y reproductivos de algunas especies de abasto. Al ser sustancias similares a las hormonas sexuales, estos pueden promover a cambios drásticos en el organismo, la producción

animal y la calidad de carne final (Velázquez, Zaragoza, Bedolla, Rivero, y Pérez, 2019).

2.6.2 Tipos.

De acuerdo con Sanguines (1990; Suman, 2000, como se citó en Valladares, Velázquez, Zaragoza, Bedolla, Rivero y Pérez, 2019), las propiedades de los anabólicos y su estructura química, los promotores de crecimiento se agrupan en cuatro categorías principales:

- Estibilenos, son compuestos que presentan una elevada actividad estrogénica. Se prohibieron desde 1979, en la aplicación hacia animales de carne destinados para el consumo humano en la Unión Europea. Presentan un potencial genotóxico, hepatotóxico y carcinogénico, sin embargo, fuera de la zona europea se usan de manera frecuente por su rápido efecto anabolizante y su bajo costo.
- Hormonas naturales, son consideradas como progestágenos como la progesterona y acetato de melengestrol, en este grupo se suman además los estrogénicos 17 β -estradiol y benzoato de estradiol y los androgénicos como testosterona y trembolona.
- Xenobióticos no estibilenos, son considerados compuestos naturales como el acetato de melengestrol y trembolona antes mencionado, sin embargo, estos tienen agregado en su fórmula zeranol. Mismo que se constituye como un recurso adicional en el aumento de la producción del ganado porcino y bovino.
- Las hormonas de crecimientos y compuestos afines a la somatomedina y somatostatina (Sanguines, 1990; Suman, 2000, como se citó en Valladares, y otros, 2019).

2.6.3 Función.

Según Sanguines (1990, como se citó en Valladares, y otros, 2019), el modo de acción de los agentes anabólicos en rumiantes se puede dar a partir de uno o más de los siguientes efectos:

- Incremento de la producción y secreción de la hormona adrenocorticotrópica, la misma que causa un incremento en la producción de andrógenos adrenales.
- Incremento de la tasa de secreción de la hormona de crecimiento.
- Incremento de la hormona tiroxina.
- Incremento de la utilización de nitrógeno no proteínico.
- Se incrementa la secreción de insulina, estimulando la incorporación de aminoácidos para la síntesis de proteína.
- Disminución de libido y dominancia de los animales y su apetito sexual.
- Modificación del contenido y distribución de la grasa en la canal (Sanguines, 1990, como se citó en Valladares, y otros, 2019).

2.6.4 Ventajas en el uso de anabólicos.

Según Gómez (2006, como se citó en Garrido, 2012), las ventajas que produce el uso de implantes en el ganado de carne son:

- Reducción del periodo de engorda.
- Se puede utilizar en animales en pastoreo como estabulados.
- Se reduce el alimento consumido durante el periodo de engorde.
- Presenta un aumento en la conversión alimenticia.
- Mayor rentabilidad económica.
- Promueve el crecimiento del músculo liso.
- Aumenta la masa magra corporal.
- Aumenta la formación de glóbulos rojos.

2.6.5 Desventajas en el empleo de anabólicos.

Por otro lado, según Gómez (2006, como se citó en Garrido, 2012), las desventajas que presentan este tipo de agentes anabólicos son los siguientes:

- Endurecimiento de la carne, por posible disminución de la proteólisis post mortem del músculo.
- Presencia de tumores hepáticos.
- Hipertensión arterial.
- Aumento del LDL y disminución del HDL.
- Problemas cardiovasculares.
- Posible presencia de taquicardia (Gómez, 2006, como se citó en Garrido, 2012).

2.6.6 Efectos residuales en humanos.

Según González (2017), se ha determinado que los anabólicos empleados en los animales de consumo no son completamente metabolizados o eliminados de la carne del animal durante el proceso previo a la venta al público. Por lo tanto, estas sustancias pueden inducir en una alteración de los consumidores. De acuerdo con el tipo de anabólico utilizado los efectos a la salud humana pueden variar. Los efectos que pueden generar son:

- Testosterona: Afecta a las glándulas y es de acción embriotóxica, de tal manera que puede afectar de manera directa o indirecta al feto de mujeres embarazadas.
- Somatotropina: Este compuesto puede facilitar el desarrollo de ciertos tipos de cánceres y diabetes de primer y segundo grado.
- Clenbuterol: Puede generar tumores musculares, adicionalmente causa taquicardia, dolor muscular, nerviosismo, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, entre otros síntomas.

- Dietilestilbestrol: Es un compuesto cancerígeno para el ser humano, causando principalmente cáncer de útero, mama y vagina (González, 2017).

2.7 Características del anabólico aplicado

Se detalla como un anabólico que permite el aumento de la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia en bovinos macho castrados o enteros para ceba. A su vez se indica que puede ser aplicado en hembras para engorde y ceba de igual forma. El producto cuenta con una composición de acetato e trenbolona al 0.2 % y de 17 β Estradiol al 0.04 %. Estos principios activos se encuentran inversión en excipientes y como medio actúa un pellet (Merck Sharp and Dohme, 2021).

Según Loayza (2021) el REVALOR G, es un producto que genera una ganancia de peso del 5 al 8 % en el animal. El producto presenta una curva de crecimiento significativa a partir de los 60 días de aplicado el pellet en el animal. Permitiendo la mayor ganancia de peso por los efectos del anabólico hasta los 90 o 120 días que se encuentre en etapa de engorde el animal. Se debe tener en cuenta que el producto tiene un tiempo de retiro de 90 días, plazo adecuado para que el productor venda o faene los animales anabolizados.

2.7.1 Indicaciones de uso.

El producto cuenta con un tiempo de acción de 120 días, debido a su efecto hormonal, este no se recomienda aplicar en animales para la reproducción, principalmente en vacas en periodo de lactancia (MSD, 2021).

2.7.2 Dosis y administración del producto.

El anabólico debe ser aplicado a través de 2 pellets por vía subcutánea en el tercio medio de la cara posterior de la oreja del animal. Se recomienda mantener el área desinfectada, para evitar posibles infecciones posteriores (MSD, 2021).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El presente Trabajo de Titulación, se llevó a cabo en la Granja “MAGASA”, ubicada en la parroquia Torata, perteneciente al cantón Santa Rosa, de la provincia de El Oro. La misma que cuenta con las coordenadas geográficas $3^{\circ} 35' 54.3''S$ y de longitud $79^{\circ} 53' 16.1''W$ (Whitelightskyes, 2021).

Gráfico 1. Vista panorámica de los predios de MAGASA



Fuente: Google Maps (2021).

3.2 Características climáticas

La región posee una topografía variada donde las condiciones climáticas presentan temperaturas que oscilan desde los 16 a 27 °C. La zona se caracteriza por ser un clima húmedo – tropical, donde la humedad varía entre el 75 y 85 %. A su vez la presión atmosférica de lugar presenta un promedio de 1014 hPa/mbar (Whitelightskyes, 2021).

3.3 Duración del proyecto

Este proyecto investigativo se efectuó a partir de octubre del 2021 hasta enero del 2022. Dentro de este periodo de tiempo, se planificó y recopiló toda la información necesaria para llevar a cabo la parte experimental del proyecto. En este se evaluó el efecto que presentó el anabólico de liberación lenta sobre el organismo de los toros seleccionados que se sometieron al implante frente a su contraparte que no fue implantada con el anabólico.

3.4 Equipos y materiales

- Implantador del anabólico
- Báscula portátil
- Brete para toros
- Embudo
- Cabos
- Bebederos de cemento
- Comederos de cemento
- Saleros
- Instalación de estabulado
- Corrales de permanencia de animales
- Potreros rotacionales para pastoreo
- Botas de caucho
- Aretes para identificación
- Marcador permanente para aretes
- Areteadora
- Pala y carretilla para manejo de desechos
- Focos para alumbrado de corrales
- Nariguera de acero inoxidable.
- Jeringas descartables
- Agujas descartables
- Jeringa semiautomática con dosificadora
- Bomba manual para fumigar.

3.4.1 Materiales de oficina.

- Libreta de campo
- Carpetas para registros
- Hojas de registros
- Lapiceros
- Marcadores
- Laptop para registros
- Equipos celulares
- Impresora

3.4.2 Alimento.

- Cerdaza extruida
- Ensilado de forraje
- Melaza
- Lodo de palma
- Sales minerales
- Pastizales de la zona

3.4.3 Productos médicos.

- 40 dosis de acetato de trenbolona 40 mg, 17 β estradiol 8 mg
- Ethion al 83 % para desparasitación externa
- Doramectica al 1 % para desparasitación interna
- Aerosol compuesto de clorhidrato de oxitetraciclina al 5 %

3.5 Población de estudio

El presente estudio se realizó en una población de 40 toros enteros, los cuales presentaron edades con un promedio de 1.5 a 2 años y condiciones corporales con rangos de peso de 303 a 520 kg. A su vez los animales contaron con un peso promedio inicial de 388.45 kilogramos, donde el peso más bajo fue de 303 kg y el peso más alto marcado fue de 520 kg.

3.6 Tipo de estudio

Este trabajo de campo tuvo un enfoque experimental, de metodología cuantitativa, donde se priorizó el peso de los animales y su ganancia a lo largo del experimento. A su vez, fue de tipo correlacional al identificar la respuesta del uso del implante según el sistema de alimentación y de manejo que recibieron los diferentes grupos de tratamiento.

3.7 Selección de la muestra

Se aplicó un diseño de selección aleatorio para la clasificación de animales en cada uno de los tratamientos. Dentro de la adquisición de bovinos, se seleccionaron características homogéneas entre los 40 individuos relacionadas a la condición corporal y la edad, para garantizar un equilibrio en la ganancia de pesos a lo largo del experimento.

3.8 Tratamientos

La población de 40 individuos se dividió de manera aleatoria en 4 grupos de 10 miembros cada uno, definiéndose de esta forma 4 tratamientos, como se puede observar en la Tabla 8.

Tabla 8. Distribución de tratamientos

Tratamientos	Tipo de alimentación	Uso de anabólico	N.º de animales
T1	Estabulada	Si	10
T2	Estabulada	No	10
T3	Pastoreo directo	Si	10
T4	Pastoreo directo	No	10

Elaborado por: El Autor.

3.9 Manejo del estudio

La investigación consistió en medir el efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre toros de engorde con una alimentación estabulada y toros con un consumo de pastoreo directo. De tal manera que se ejecutó una toma de peso inicial, y tomas posteriores quincenales con la ayuda de una

báscula portátil, las mismas que se promediaron para los días correspondientes para así obtener ganancias de peso diarias, conversión alimenticia y la ganancia de peso final de los animales. De esta manera se pudo comparar y evidenciar si el uso del anabólico presentó un aumento significativo o no de peso en ambos tipos de alimentación.

3.10 Protocolo del estudio

Los 40 animales del estudio se manejaron en conjunto para evitar movilizar en exceso cada grupo por separado. Estos permanecieron en el área de entrada del embudo donde, se introdujeron grupos de 5 a 7 animales de acuerdo con el tamaño que presento cada uno, para ser desparasitados, anabolizados e identificados.

3.10.1 Manejo técnico

Se movilizó a los animales al área final del embudo donde se encontraba la báscula portátil (Anexo 6) para su respectivo pesaje. Este proceso se realizó introduciendo al animal al área de pesaje, donde una vez subido en la báscula requería de 3 a 5 segundos para que la misma promedie y digite el peso respectivo. Posteriormente, el valor marcado se registró en una hoja de campo, de acuerdo con el número de arete y grupo al que pertenece el animal, para su posterior transcripción y manejo de datos en la computadora.

Los animales movilizados tuvieron una desparasitación previa con la administración de un producto a base de doramectina al 1 % (Anexo 2) y, con un baño completo a base de ethion al 83 % (Anexo 1), con la finalidad de eliminar cualquier tipo de ectoparásitos. De esta manera se garantizó una desparasitación total de los individuos. Posterior a este proceso, se realizó la aplicación del anabólico a los grupos respectivos y adicionalmente se realizó la identificación respectiva con la ayuda de aretes enumerados (Anexo 3) en conjunto con el pesaje de los animales a través de la báscula ubicada en el embudo de manejo. Se efectuó todos estos procesos en conjunto para evitar

la manipulación continua de los grupos y así su manejo se lleve lo más práctico y menos invasivo posible.

3.10.2 Aplicación del anabolizante

Para su respectiva aplicación, a los dos grupos correspondientes, conformados por 20 animales, se les condujo al brete donde uno por uno fueron sujetados con una nariguera de acero inoxidable para su respectiva inmovilización. Paralelamente, se preparó la dosis de anabólico en la implantadora (Anexo 4), para colocarlo de manera subcutánea en el área dorsal de la oreja del animal (Anexo 5), verificando de manera manual si el implante fue correctamente colocado, además se aplicó un producto a base de clorhidrato de oxitetraciclina al 5 % en el área implantada, para evitar cualquier tipo de infección. Para finalizar se registró de acuerdo con el número de arete a que grupo pertenece cada toro para definir su respectivo manejo alimenticio.

3.10.3 Manejo de las instalaciones

El área destinada al estabulado de los grupos T1 y T2, contó con una techada sobre el comedero y los bebederos. Este comedero presentó medidas de 1 metro de ancho por 16 metros de largo (Anexo 7), medidas suficientes para toros de un ancho menor a 0.80 m. Mientras que los bebederos contaron con medidas de 1 metro de ancho y 2 de largo (Anexo 8).

En paralelo las áreas de alimentación destinadas a los grupos T3 y T4, estaban divididas en múltiples potreros de una hectárea promedio donde contaron con pasto suficiente para su correcta alimentación a lo largo del experimento (Anexo 9). Estos potreros estuvieron segmentados por alambres de púas, mismos que estaban bajo la supervisión de un operario para su mantenimiento y reparaciones respectivas.

Los grupos T1 y T2 permanecieron en un corral para pernoctar asignado (Anexo 10), ubicado a pocos metros del área de estabulado. Este corral cumplía con los requerimientos de infraestructura mínimos, que les proveyó condiciones de confort y seguridad a lo largo del experimento. De igual manera, los grupos T3 y T4, se mantuvieron en un corral de iguales características durante sus horas de reposo (Anexo 11), pero este estuvo ubicado a una distancia de casi 1000 metros del anterior, para evitar confrontamientos territoriales con los otros grupos. Considerando que cada animal requería de un mínimo de 20 m², se necesitaron de por lo menos 200 m² para el albergue de 20 animales que se presentaron en par de tratamientos. No obstante, dentro de la granja MAGASA, cada corral de permanencia contaba con dimensiones de aproximadamente 500 m², lo que fue más que suficiente para el confinamiento de toros de engorde con pesos promedio de 350 a 450 kg y edades de 1.5 a 2 años.

3.10.4 Manejo de la alimentación

Para el respectivo almacenaje de los diferentes implementos alimenticios que se utilizaron a lo largo del experimento para los grupos T1 y T2. Se requirió de un total de 110 tanques plásticos con tapa hermética, mismos que se emplearon para el almacenamiento o ensilaje del forraje y la cerdaza extruida. Estos reservorios plásticos contaron con una capacidad promedio de 110 kg para el almacenamiento de cerdaza y de 140 kg para el almacenamiento de forraje y estuvieron ubicados a pocos metros del área de estabulado para llevar una práctica movilización y un mejor manejo por parte de los operarios.

Tabla 9. Requerimiento de tanques de ensilado de forraje y cerdaza extruida

DATOS	PESO (kg)	DIARIOS	SEMANALES	MENSUALES
TANQUE CON CERDAZA EXTRUIDA	110	2	11	47
TANQUE CON ENSILADO DE FORRAJE	140	4	26	110

Elaborado por: El Autor.

La cerdaza extruida fue entregada por una empresa porcícola ubicada a 2 km de la granja, misma que fue almacenada por el tiempo requerido en tanques plásticos y se usó para la alimentación de los grupos T1 y T2. Para que la palatabilidad de este insumo sea apropiada, se colocó una base de ensilado de forraje primero, posteriormente en la siguiente capa la cerdaza y en la capa superior el lodo de palma.

El lodo de palma se obtuvo de una hacienda ubicada a 60 km aproximadamente de la granja. Misma con la cual se negoció una carga de 10 toneladas, cantidad más que suficiente que sirvió para complementar la alimentación a lo largo de todo el experimento. De igual manera que el suplemento de cerdaza, este fue suministrado de manera conjunta para aumentar su palatabilidad con el resto de los suplementos.

Para el ensilaje de forraje, se recolectó el pasto de la zona que se compone principalmente por *Panicum máximum* y *Brachiaria decumbens*, productos que fueron almacenados en los tanques plásticos, con una mezcla adicional por tanque de 2 kg de melaza, los cuales ayudaron en el proceso de fermentación que se dio durante 21 días. La cantidad necesaria de tanques semanales fue de 26 aproximadamente, de tal manera que, cuando salía una tanda de tanques semanales los mismos eran nuevamente llenados de ensilado de forraje para rotar y suplir la demanda alimenticia del ganado. A su vez, se manejaron dos horarios de alimentación para los animales estabulados, donde se les proporcionó una porción de alimento por la mañana y otra por la tarde. De esta manera se garantizó el consumo del alimento por parte de los animales y se redujo al mínimo la cantidad de desperdicio que generaron a la hora de alimentarse o permanecer en el área de alimentación.

El requerimiento de los alimentos suministrados por semanas a los grupos T1 y T2 se detalla en las siguientes tablas:

Tabla 10. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 1 y 2

DATOS	VALORES	TANQUES	BALDES
Peso (kg)	8550		
Peso (10%) (kg)	855		
Ensilado de forraje (kg)	513	3.4	79
Ensilado de cerdaza (kg)	171	1.4	17
Lodo de palma (kg)	171		10
Sales minerales (kg)	2.68		
Melaza x tanque (kg)	2		
Melaza utilizada (kg)	6.84		

Elaborado por: El Autor.

Las primeras 2 semanas de alimentación del grupo de estabulados, correspondió a un cálculo en cuanto a cantidad a raíz del 10 % del peso total de cada animal (Tabla 10), donde el valor marcado se clasificó en tanques y baldes para que el operario pueda saber en cantidades fáciles cuanto alimento suministrar.

Posteriormente en las siguientes 2 semanas que se ilustran en la Tabla 11, la cantidad de alimento que se suministró a los animales no aumento de una manera significativa, en cuanto a cantidad de tanques, sin embargo, en la cantidad de baldes, si aumento en 4 en relación con el ensilado de forraje y a 1 en cuanto al ensilado de cerdaza y lodo de palma.

Tabla 11. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 3 y 4

DATOS	VALORES	TANQUES	BALDES
Peso (kg)	8671		
Peso (10%) (kg)	867.1		
Ensilado de forraje (kg)	520.26	3.5	80
Ensilado de cerdaza (kg)	173.42	1.4	17
Lodo de palma (kg)	173.42		10
Sales minerales (kg)	2.68		
Melaza x tanque (kg)	2		
Melaza utilizada (kg)	6.9		

Elaborado por: El Autor

La cantidad de alimento durante la semana 5 y 6 (Tabla 12), presentó otra variación en cuanto a cantidad, de igual manera este aumento es poco significativo y se ve representado al igual que en las anteriores semanas por la cantidad de baldes que en este caso aumenta en 3 en el ensilado de forraje y en 1 en cuanto al lodo de palma y ensilado de cerdaza.

Tabla 12. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 5 y 6

DATOS	VALORES	TANQUES	BALDES
Peso (kg)	8992		
Peso (10%) (kg)	899.2		
Ensilado de forraje (kg)	539.52	3.6	83
Ensilado de cerdaza (kg)	179.84	1.5	18
Lodo de palma (kg)	179.84		11
Sales minerales (kg)	2.68		
Melaza x tanque (kg)	2		
Melaza utilizada (kg)	7.19		

Elaborado por: El Autor

La alimentación durante la semana 7 (**Tabla 13**) se replicó de manera similar en relación con la semana 5 y 6 debido a que el aumento de peso de los animales durante este periodo fue mínimo.

Tabla 13. Alimento diario suministrado a T1 y T2 en la semana 7

SEMANA	VALORES	TANQUES	BALDES
Peso (kg)	9149		
Peso (10%) (kg)	914.9		
Ensilado de forraje (kg)	548.94	3.7	84
Ensilado de cerdaza (kg)	182.98	1.5	18
Lodo de palma (kg)	182.98		11
Sales minerales (kg)	2.68		
Melaza x tanque (kg)	2		
Melaza utilizada (kg)	7.3192		

Elaborado por: El Autor

Por otro lado, los grupos T3 y T4 tuvieron acceso a potreros con una extensión de 1 hectárea aproximadamente. Su alimentación fue rotacional y permanecían pastando durante la mañana y tarde, con un promedio de 10 a

11 horas. Los animales consumieron los pastos *Panicum máximum* y *Brachiaria decumbens* distribuidos por la zona. Adicionalmente, se les suministró a todos los grupos, la cantidad de sales minerales necesarias para su correcta nutrición.

3.11 Variables evaluadas

3.11.1 Peso inicial (kg).

Se realizó un pesaje inicial de todos los individuos que interactuaron en el proyecto, de esta forma los datos pudieron ser comparados con el peso final que obtuvo cada animal.

3.11.2 Peso final (kg).

Se realizó un pesaje final, correspondiente al cuarto pesaje, para determinar la ganancia total de peso que tuvieron los individuos durante el periodo experimental.

3.11.3 Ganancia de peso diaria (kg).

Para obtener esta variable se dividió la ganancia de peso total para los días en que se hizo el trabajo experimental, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{GPD} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{Días o periodo de alimentación}$$

3.11.4 Ganancia de peso promedio (kg)

Para determinar la ganancia de peso promedio de los tratamientos, se realizó una sumatoria del peso total por tratamiento y a ese valor se lo dividió para el número de individuos dentro de cada tratamiento. Este valor promedio obtenido, permitió comparar la ganancia o pérdida de peso que tuvieron los animales de cada tratamiento a lo largo del experimento.

3.11.5 Costo / beneficio

A través de una comparativa entre la ganancia de peso generada en el transcurso del experimento más el costo del anabólico frente a lo generado

económicamente por la venta de los kg de peso ganados, se obtuvo un valor en cuanto a la ganancia promedio por los kg ganados a lo largo del experimento. Para esto se tomó en cuenta que el precio actual promedio en la Lb de peso vivo por animal es de \$ 0.80, este valor nos permitió obtener un costo por Lb promedio generado en cada tratamiento, mismo que se le redujo el costo de venta público del anabólico y nos permite evidenciar si es representativo o no el uso de este producto en la rentabilidad del productor.

3.12 Análisis de datos

Para cumplir con los objetivos del trabajo investigativo se registraron todos los datos de peso y cantidad de suplemento en cuadernos de apuntes y posteriormente fueron transcritos para su comparativa en hojas de Excel. De tal manera que los datos pudieron ser clasificados y almacenados en una base de datos para el análisis de sus variables.

3.13 Análisis estadístico

Para determinar la efectividad de los tratamientos se efectuó un estudio de varianza (ANOVA), tomando en cuenta un 5 % de probabilidad, calculando a su vez el coeficiente de alteración. De esta manera se definió el nivel de fiabilidad de los resultados. De la misma forma, se plantearon medidas de tendencia central en relación con los pesos obtenidos. Y se detallaron de manera gráfica los resultados generados para su mejor comprensión y comparativa.

4 RESULTADOS

4.1 Peso inicial y final de los tratamientos del estudio

Los grupos T1, T2 y T3 tuvieron una distribución equilibrada entre las dos razas manejadas en el estudio, mismas que se clasifican por Brahman y Brangus. Por otra parte, el grupo T4 tuvo una distribución de 7 animales Brangus y 3 Brahman. Dentro del pesaje inicial de los cuatro grupos de tratamientos, los T1 y T2 presentaron un peso en conjunto superior al de los T3 y T4.

Tabla 14. Comparativa de peso inicial y final (kg) en T1 y T2

ID T1/T2		PESO INICIAL (kg) - T1/T2		PESO FINAL (kg) - T1/T2	
21596B	21661B	370	366	418	402
64B	17B	370	392	405	414
88N	24R	386	398	442	416
26B	50B	410	400	461	432
9B	20R	428	425	452	437
9R	77B	434	427	446	437
14R	32R	468	432	481	490
19R	5R	475	445	487	482
15R	7R	484	455	478	495
29R	11B	520	465	568	506
TOTAL		4345	4205	4638	4511
PROMEDIO		434.5	420.5	463.8	451.1
DESVIACIÓN ESTANDAR		51.47	31.05	45.20	38.28

Elaborado por: El Autor.

Dentro de la tabla 14 podemos observar una comparativa en los pesos iniciales y finales del T1 y T2, donde el individuo de mayor peso inicial del T1 presentó 520 kg de peso vivo, mientras que los de menor peso inicial contaron con 370 kg de peso vivo. Se evidencia además que hubo una ganancia de peso en conjunto de 293 kg dentro del T1. Por otro lado en el T2 se puede observar que el animal con mayor peso inicial presentó 465 kg de peso vivo, mientras que el de menor peso inicial registro 392 kg de peso vivo. También se puede observar que la ganancia de peso final en el T2 fue de 306 kg.

Tabla 15. Comparativa de peso inicial y final (kg) en T3 y T4

ID T3/T4		PESO INICIAL (kg) -		PESO FINAL (kg) - T3/T4	
		T3/T4			
1	25	305	303	308	315
466	31	335	318	332	318
13	8	337	324	342	330
471	499	338	330	337	328
21	30	360	330	359	322
18	4	365	333	365	352
21578	467	367	365	385	374
34	23	367	370	342	375
6	16	388	375	382	392
33	3	390	388	384	385
TOTAL		3552	3436	3536	3491
PROMEDIO		355.2	343.6	353.6	349.1
DESVIACIÓN ESTANDAR		26.33	28.45	25.75	30.01

Elaborado por: El Autor.

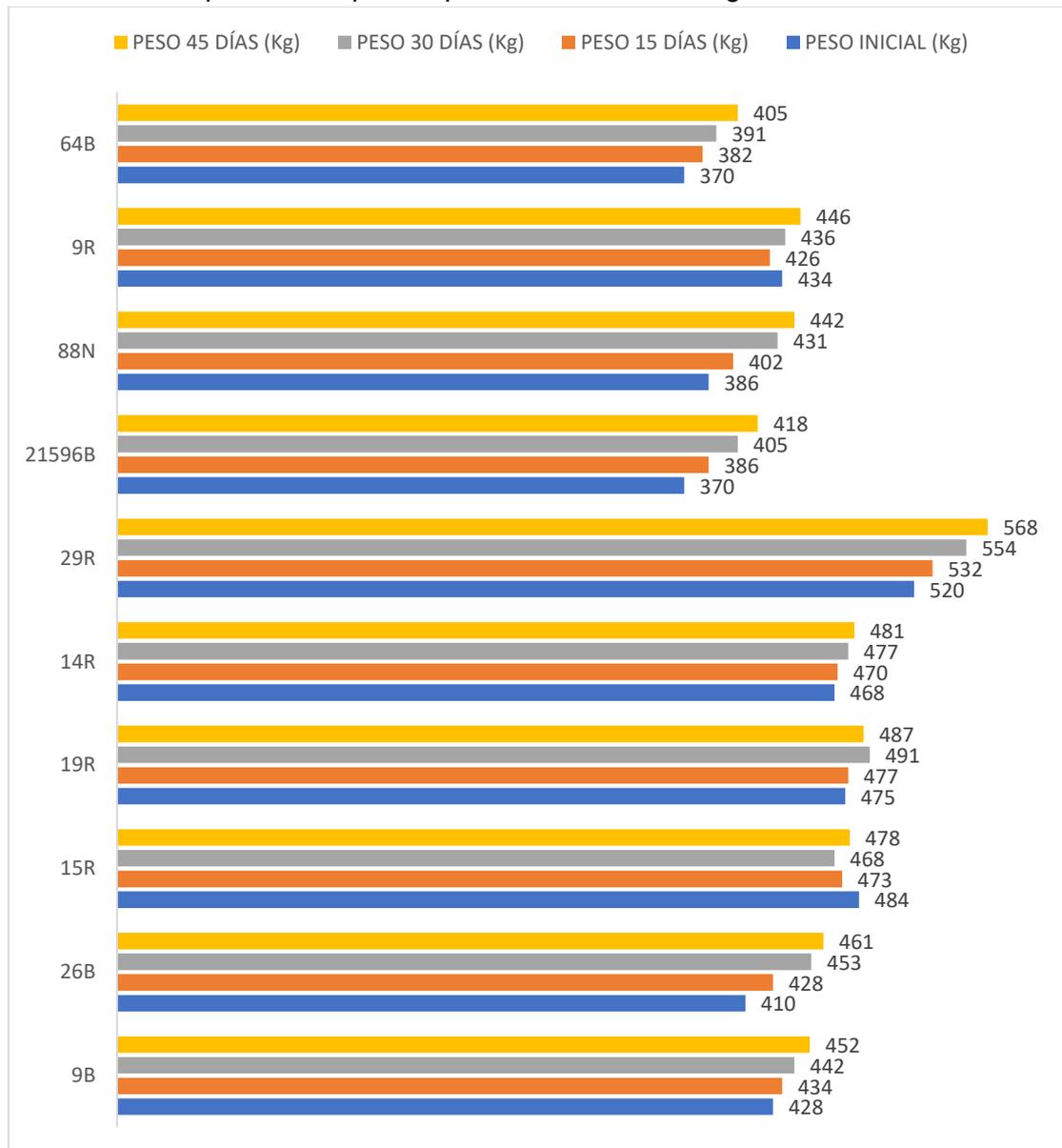
En la tabla 15 se pudieron evidenciar pesos menores a los 400 kg, donde el animal de mayor peso inicial en T3 contó con un valor de 388 kg de peso vivo y el de menor peso inicial registro 305 kg de peso vivo. Sorpresivamente, dentro de este tratamiento a los 45 días de finalizado el experimento hubo una pérdida de 16 kg. A su vez, el peso conjunto de los 10 toros del T4 fue el menor de los pesos en comparación al resto de tratamientos. Donde se evidencia que el animal de mayor peso inicial registró 388 kg de peso vivo, mientras que el de menor peso inicial presentó 303 kg de peso vivo. Sin embargo, se obtuvo una ganancia de peso de 55 kg con relación al T3.

4.2 Ganancia de peso de T1

En el Gráfico 2 podemos observar que la mayoría de los individuos del T1 tuvieron una ganancia de peso final, en relación con su peso inicial, donde el 88N obtuvo un aumento de 56 kg de peso, presentando un desarrollo estupendo a lo largo del experimento. Por otra parte, el 15R presentó un decaimiento en la ganancia de peso final, perdiendo un total de 6 kg en

comparación con el peso inicial marcado. Dentro de lo presentado el grupo obtuvo una ganancia de peso total de 293 kg.

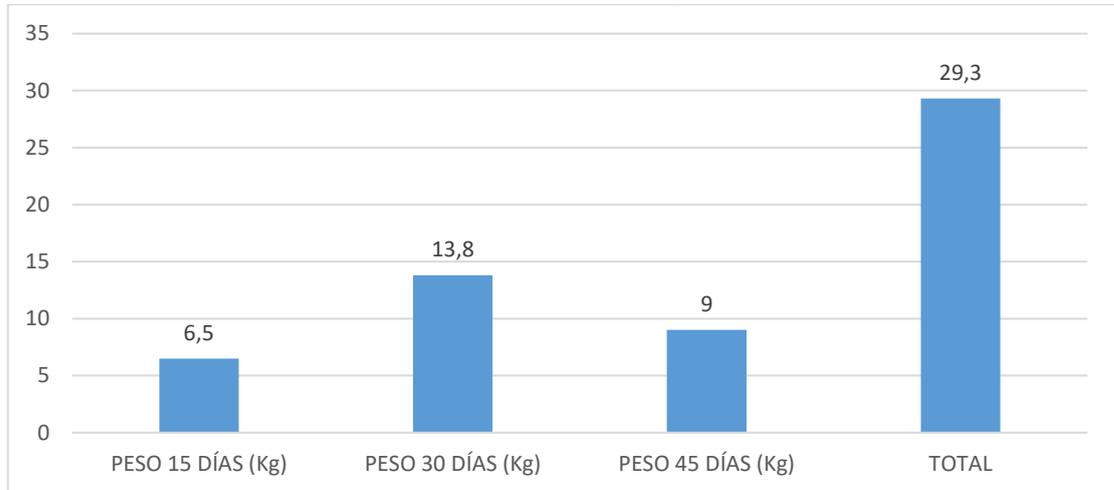
Gráfico 2. Comparativa de pesos quincenales de T1 en kg



Elaborado por: El Autor.

En el Gráfico 3 se puede ver que la ganancia de peso promedio de los ejemplares del T1 fue de 29.3 kg, donde hubo un aumento superior de peso a los 30 días, el cual fue de 13.8 kg.

Gráfico 3. Ganancia de peso promedio de T1 en kg

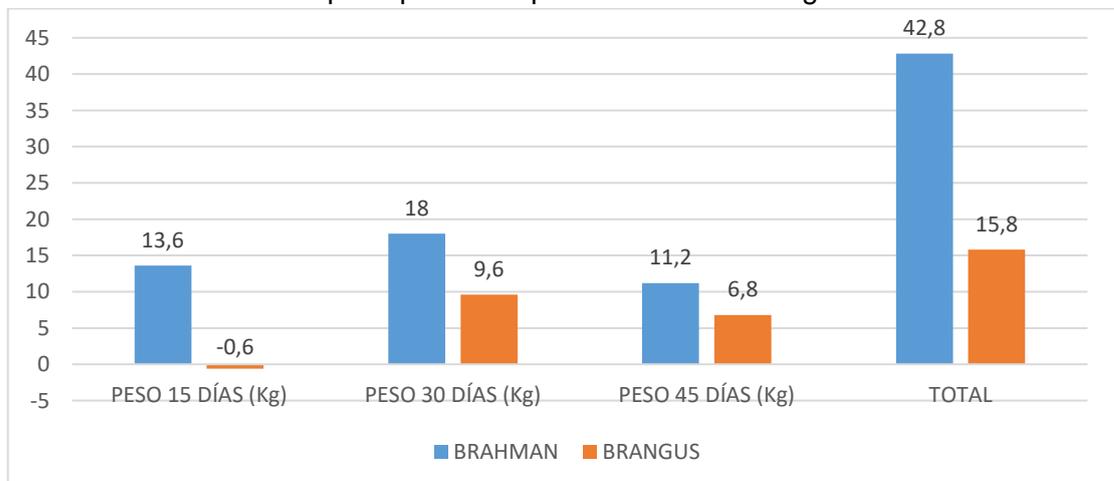


Elaborado por: El Autor.

4.2.1 Comparación en la ganancia de peso por razas de T1.

Según lo observado en el Gráfico 4, dentro del T1 existe una diferencia marcada en la ganancia de peso de cada raza, misma que no se ve reflejada si hacemos una comparativa general de todos los individuos del grupo. En la comparativa de peso por razas podemos ver que la raza Brahman presenta un aumento en el pesaje final de más del doble en comparación con la raza Brangus, misma que incluso a los 15 días de pesaje, presentó una pérdida promedio de 0.6 kg en relación con su peso inicial.

Gráfico 4. Ganancia de peso promedio por razas de T1 en kg

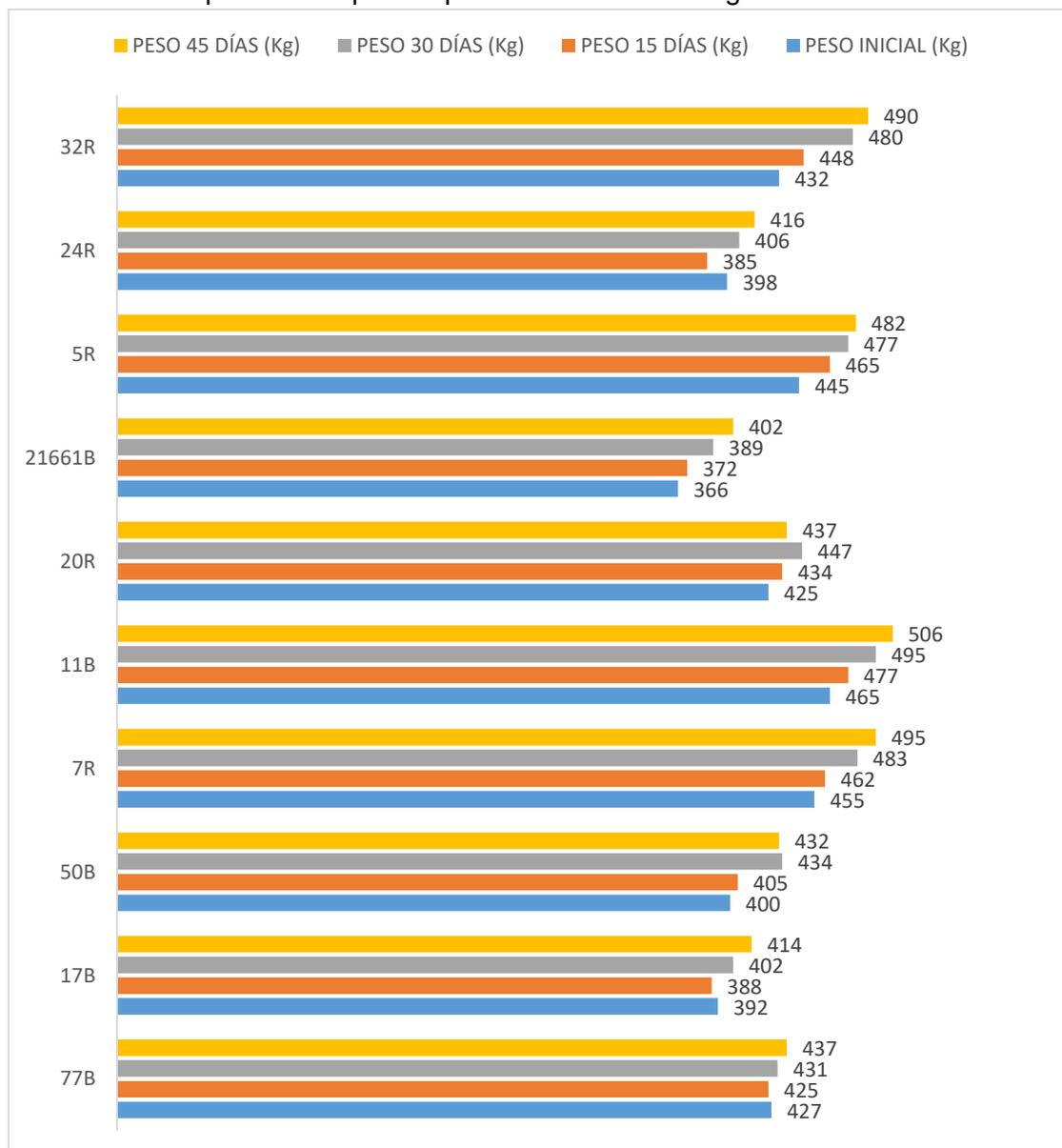


Elaborado por: El Autor.

4.3 Ganancia de peso de T2

Dentro del Gráfico 5 podemos observar que todos los individuos del tratamiento obtuvieron una ganancia de peso con relación al peso inicial marcado. El sujeto 32R fue el que tuvo la mayor ganancia de peso del grupo con 58 kg de peso vivo, mientras que el 77B obtuvo la menor ganancia de peso con solo 10 kg de peso vivo. En comparación al peso inicial el grupo obtuvo una ganancia de peso total de 306 kg.

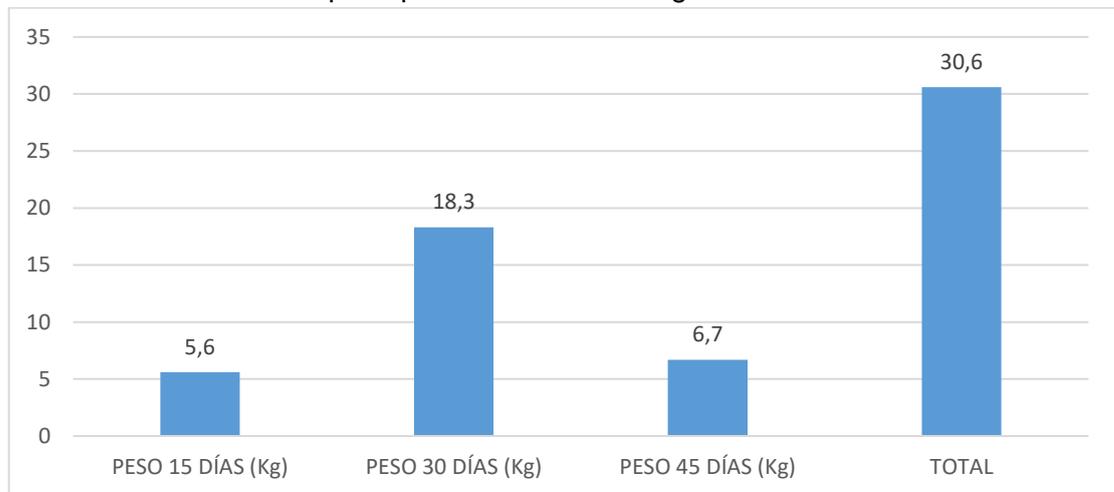
Gráfico 5. Comparativa de pesos quincenales de T2 en kg



Elaborado por: El Autor.

Al igual que el T1, en el Gráfico 6 del T2 podemos ver que la mayor ganancia de peso promedio se da a los 30 días del tratamiento con un total de 18.3 kg ganados en relación con el peso anterior. El peso promedio total obtenido fue de 30.6 kg, lo cual supone una ganancia de 1.3 kg en promedio al peso total obtenido en el T1.

Gráfico 6. Ganancia de peso promedio de T2 en kg

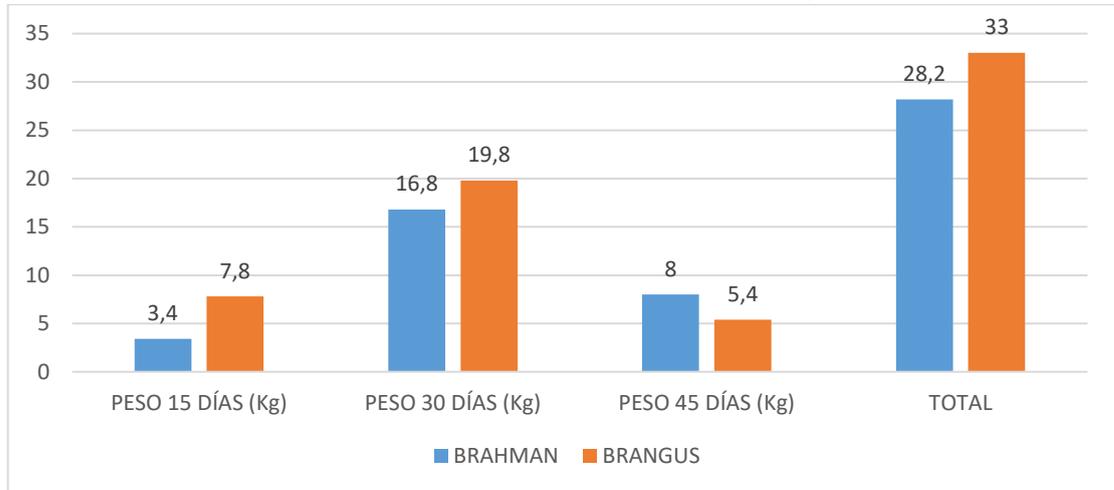


Elaborado por: El Autor.

4.3.1 Comparación en la ganancia de peso por razas de T2.

Contrario a lo evidenciado en la comparación de la ganancia de peso por razas de T1, en el Gráfico 7 podemos observar un aumento en la ganancia de peso promedio de la raza Brangus, donde a diferencia de los Brahman tienen una diferencia de 4.8 kg a su favor. Además, podemos evidenciar que a los 45 días del tratamiento hubo una disminución en la ganancia de peso de los Brangus, mientras que los Brahman tuvieron un repunte mayor de 2.6 kg a su favor.

Gráfico 7. Ganancia de peso promedio por razas de T2 en kg



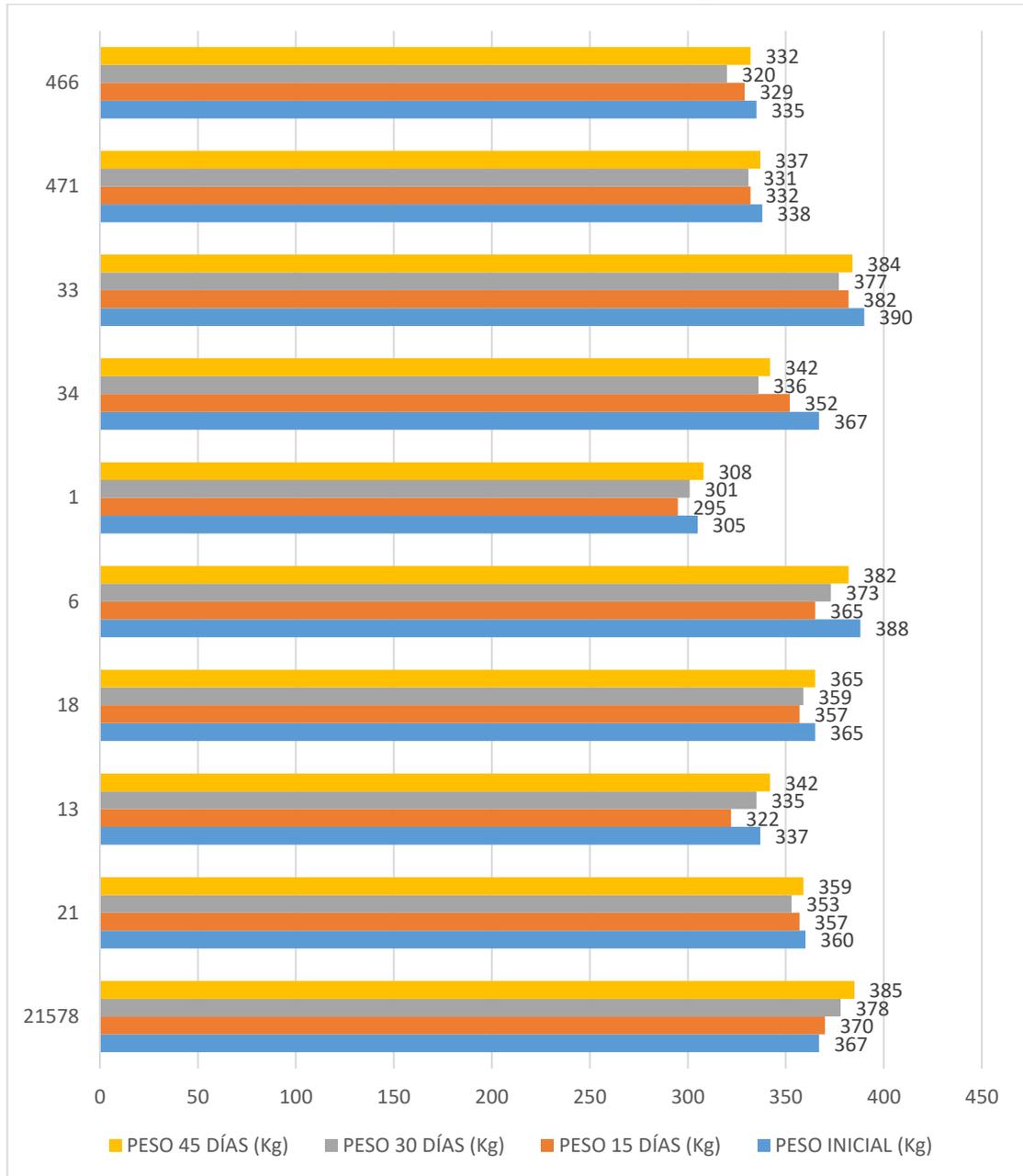
Elaborado por: El Autor.

4.4 Ganancia de peso de T3

Dentro del Gráfico 8, podemos determinar que la ganancia de peso es casi nula entre los individuos. Existe una pérdida de peso frente al peso inicial del grupo de 16 kg, donde el toro 21578 fue uno de los pocos que ganó peso, ganando el mayor peso dentro del grupo que fue de 18 kg, mientras que el que más perdió peso dentro del grupo fue el 34 perdiendo un total de 25 kg en relación con su peso inicial.

Dentro de los factores que pudieron influir en la pérdida de peso de los individuos del T3, se puede considerar que el porcentaje de animales que fueron introducidos en los predios de MAGASA, tardaron varias semanas en adaptarse a las condiciones climáticas de la zona. Este cambio en conjunto con la manipulación en la aplicación del anabólico pudo causar estrés en el animal. Otro factor que considerar es que, al tener poca manipulación por parte del operario, los animales presentaron mayores conductas territoriales por lo que los toros dominados redujeron su consumo de alimento hasta que el grupo se adaptó.

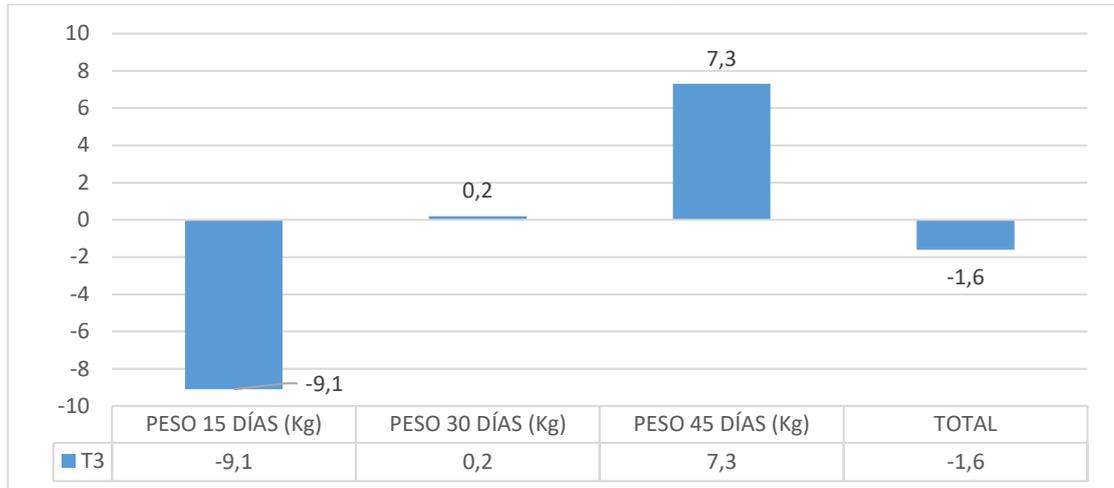
Gráfico 8. Comparativa de pesos quincenales de T3 en kg



Elaborado por: El Autor.

A diferencia de los T1 y T2, en el Gráfico 9 podemos observar que a los 45 días del tratamiento los animales presentaron un aumento de peso considerable a comparación a sus previos pesajes donde comenzaron de forma negativa con una pérdida notoria de peso de 9.1 kg.

Gráfico 9. Ganancia de peso promedio de T3 en kg

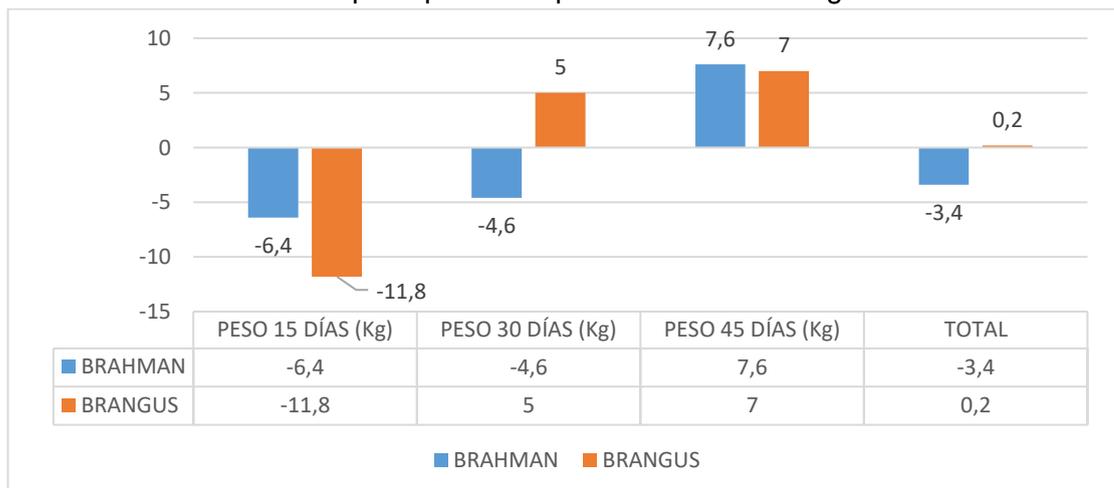


Elaborado por: El Autor.

4.4.1 Comparación en la ganancia de peso por razas de T3.

La poca ganancia de peso promedio se dio en el Gráfico 10, fue más notoria en los animales de raza Brangus, los cuales pertenecían a la finca MAGASA, mientras que los toros de raza Brahman fueron comprados e insertados a la finca. Se puede determinar qué factores ambientales y sociales pudieron jugar un papel en su pérdida de peso a lo largo del experimento.

Gráfico 10. Ganancia de peso promedio por razas de T3 en kg

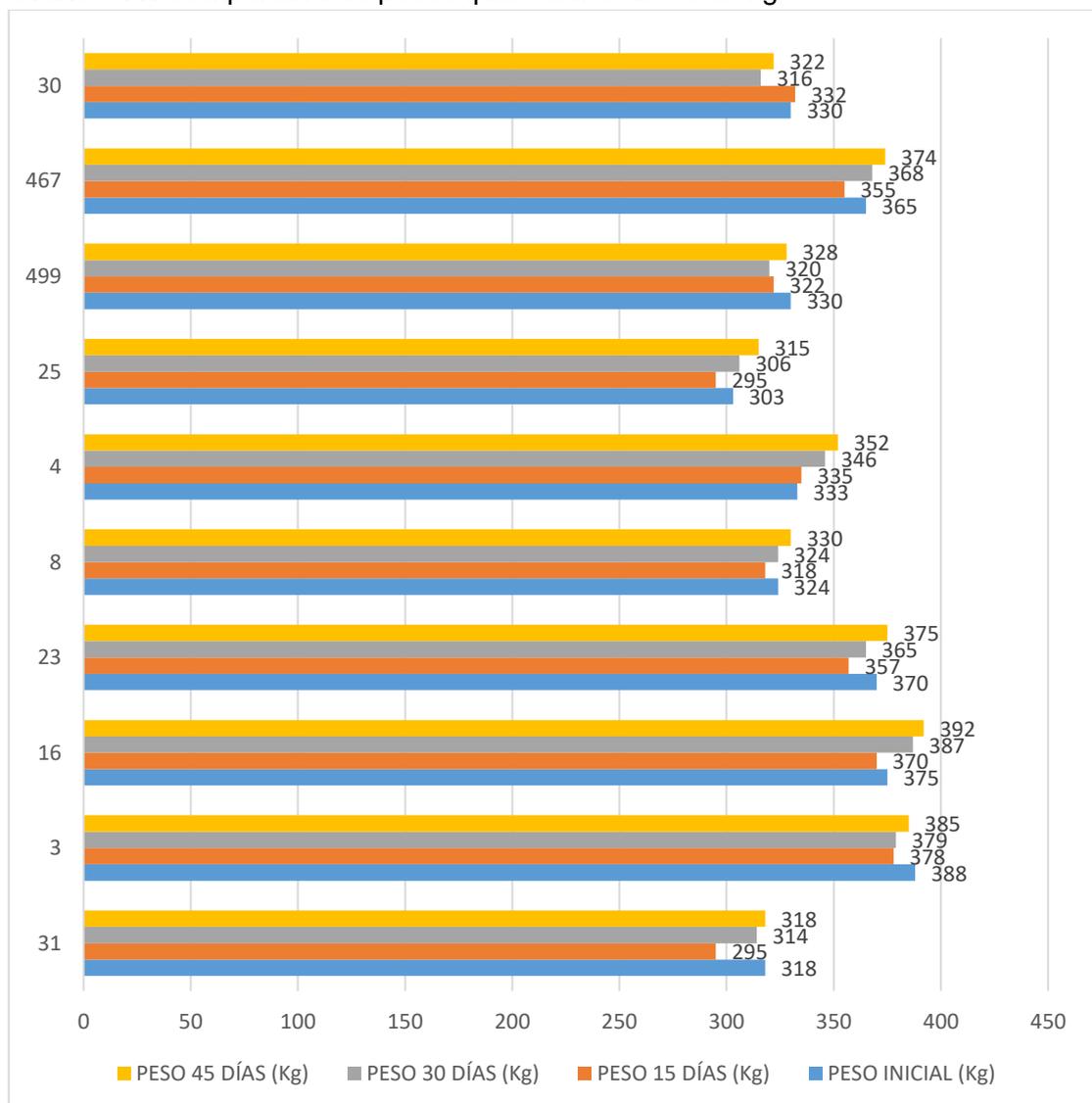


Elaborado por: El Autor.

4.5 Ganancia de peso de T4

El T4 tuvo una mejora leve en la ganancia de peso del tratamiento anterior, donde el Gráfico 11 nos permite evidenciar que solo 3 individuos del grupo tuvieron una pérdida de peso mientras que el resto tuvo una ganancia de peso en conjunto de 55 kg en relación con su peso inicial. Cabe recalcar que el mayor peso lo denoto el toro 333 con una ganancia de 19 kg, mientras que el toro 330 tuvo una pérdida considerable de 8 kg en relación con el peso con que inicio el experimento.

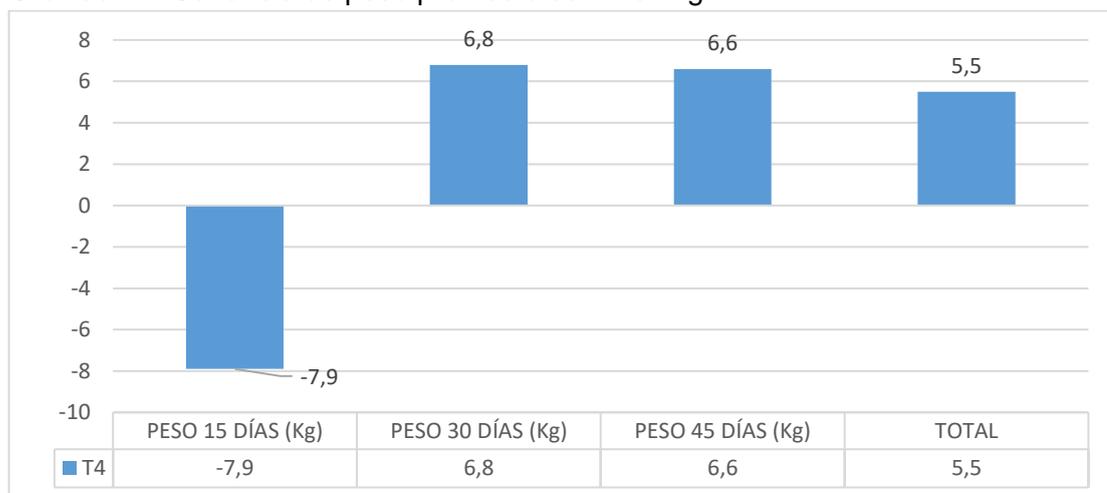
Gráfico 11. Comparativa de pesos quincenales de T4 en kg



Elaborado por: El Autor.

Contrario a lo reflejado en T3, el Gráfico 12 correspondiente a la ganancia de peso promedio de T4 nos muestra un aumento en el peso promedio de los animales. Durante los primeros 15 días hubo un decaimiento del peso de 7.9 kg, pero luego esta pérdida se recupera generando una ganancia de peso total promedio de 5.5 kg.

Gráfico 12. Ganancia de peso promedio de T4 en kg

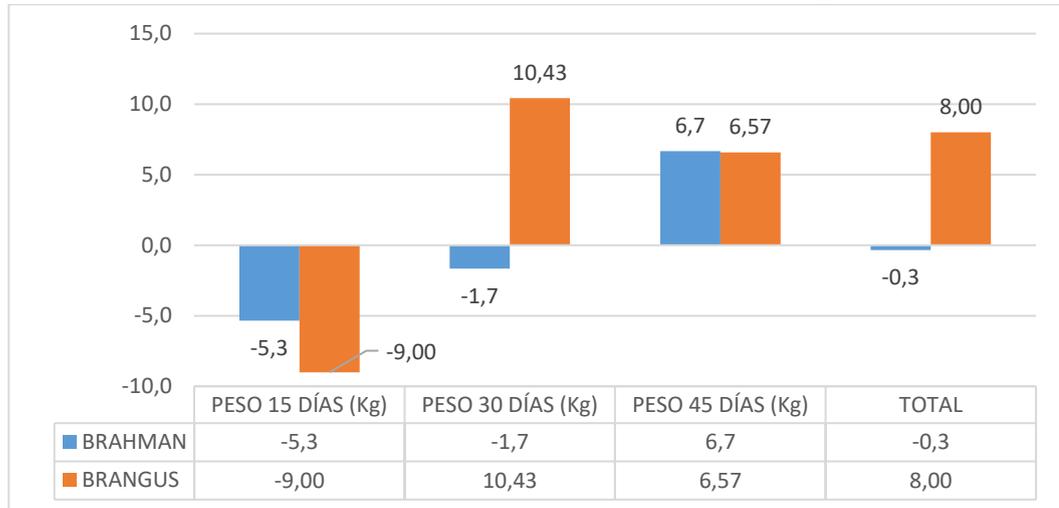


Elaborado por: El Autor.

4.5.1 Comparación en la ganancia de peso por razas de T4.

Igualando el resultado de T3, el Gráfico 13 nos muestra una pérdida de peso de la raza Brahman donde, aunque no es muy marcado hubo una pérdida de 0.3 kg en el peso promedio. Ambas razas sufrieron un decaimiento en el peso durante los primeros 15 días del tratamiento. Sin embargo, la raza Brangus supo reponer su peso de una manera más constante alcanzando una ganancia de 8 kg de peso vivo promedio en relación con el peso inicial.

Gráfico 13. Ganancia de peso promedio por razas de T4 en kg

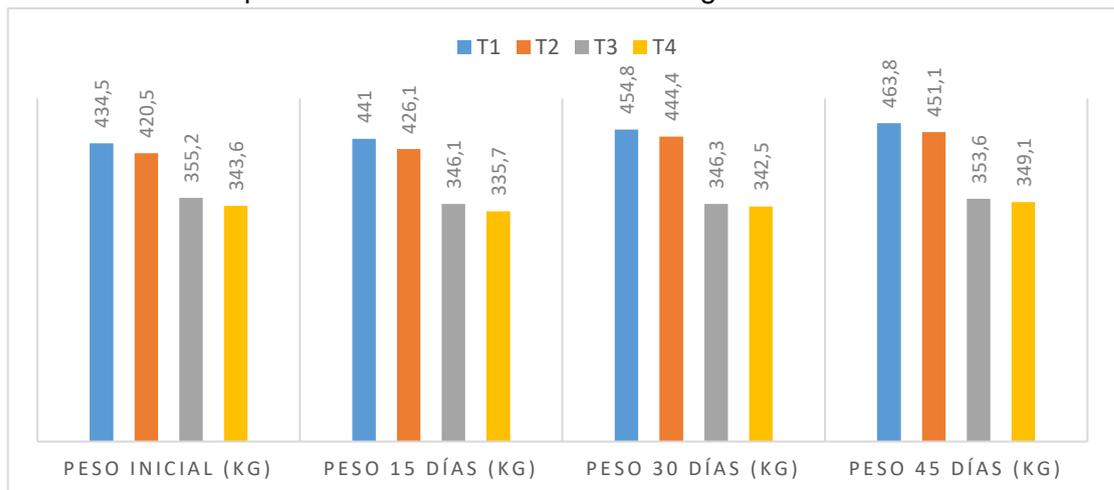


Elaborado por: El Autor.

4.6 Ganancia de peso promedio por tratamiento

Dentro de la ganancia de pesos promedio de los tratamientos en general, todos tuvieron un aumento en el peso en comparación al pesaje inicial. Sin embargo, el Gráfico 14 nos demuestra que los tratamientos T3 y T4 correspondientes a una alimentación por pastoreo mostraron una pérdida sustancial de peso con relación al pesaje inicial.

Gráfico 14. Peso promedio de cada tratamiento en kg

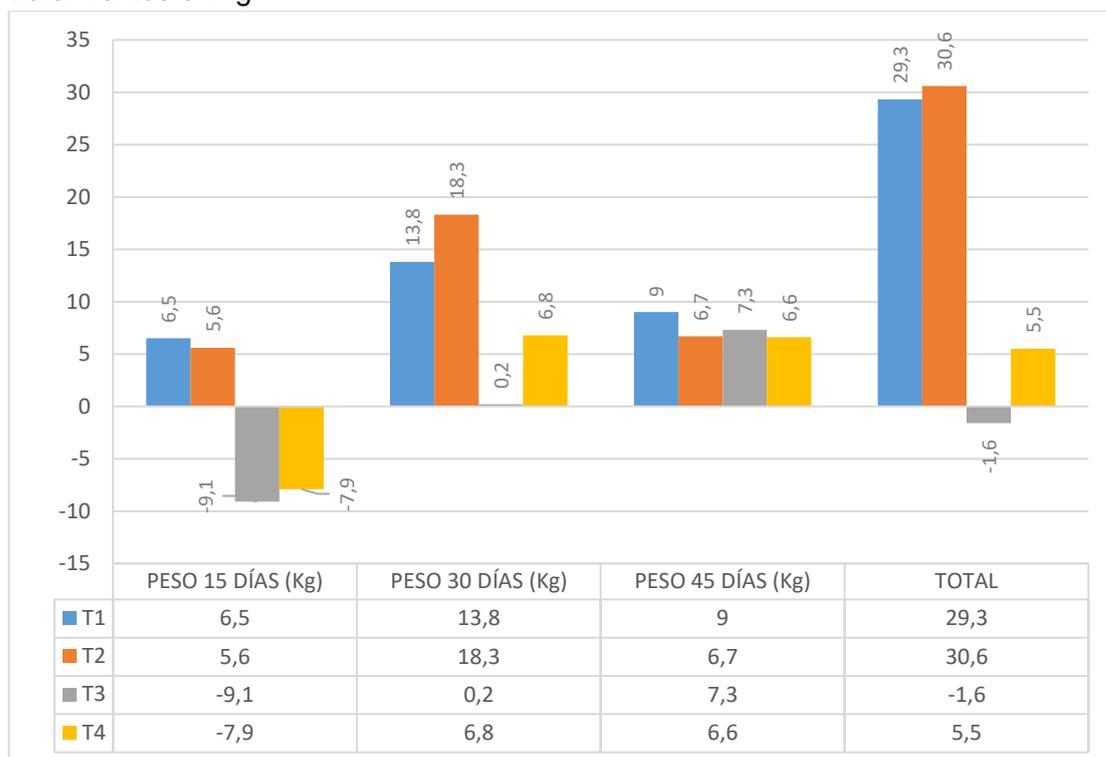


Elaborado por: El Autor.

4.7 Ganancias de peso quincenales por tratamiento

Dentro de la ganancia de peso promedio, todos los grupos presentaron un aumento de peso a partir del día 30. Donde la ganancia más marcada se llevan los grupos estabulados según el Gráfico 15. Si vemos con detalle los grupos T1 y T3 tuvieron una menor ganancia de peso que los grupos T2 y T4, siendo una ganancia de peso mayor en los animales sin el anabólico. Sin embargo, debemos tener en cuenta que el producto muestra su efectividad más alta a los 60 días de la aplicación.

Gráfico 15. Comparación de la ganancia de peso promedio quincenal por tratamientos en kg



Elaborado por: El Autor.

4.8 Relación costo / beneficio entre los tratamientos y el anabólico

Según lo observado en la Tabla 16, donde se analiza la ganancia económica en relación con el costo del anabólico frente a la ganancia en peso promedio generado, podemos ver que, hasta los 45 días del experimento, hubo una menor rentabilidad en los grupos que fueron anabolizados. Donde

se refleja también un valor negativo en cuanto a la ganancia por la venta de esos kg de peso vivo, de forma que el animal no retribuyó una ganancia económica en ganancia de peso y también se dio una pérdida monetaria en el uso del anabólico hasta el final de este experimento.

Tabla 16. Análisis de COSTO / BENEFICIO promedio por tratamiento

GRUPOS	PESO TOTAL kg	PESO TOTAL LB	COSTO DE LIBRA EN PIE PROMEDIO	P.V.P DEL ANABÓLICO	GANANCIA PROMEDIO EN RELACIÓN CON EL PESO OBTENIDO POR ANIMAL
T1	29.3	64.46	USD 51.57	USD 5.72	USD 45.85
T2	30.6	67.32	USD 53.86		USD 53.86
T3	-1.6	-3.52	- USD 2.82	USD 5.72	- USD 8.54
T4	5.5	12.1	USD 9.68		USD 9.68

Elaborado por: El Autor

4.9 Análisis estadístico de la efectividad del anabólico

Según la Tabla 17, al realizar el análisis de varianza se puede observar que el p-valor al ser de 0.001 es menor al nivel de significación de 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, donde hasta los 45 días del experimento el anabólico no generó una ganancia de peso significativa con relación a los 160 pesos marcados a lo largo del experimento. Podemos determinar además que el coeficiente de variación es de 8.56, lo que evidencia que el experimento se llevó a cabo de manera correcta, siendo positivo el menor valor en esta categoría. El análisis estadístico se realizó con el conjunto total de pesos tomados, debido a que esto nos permite evidenciar de manera global si hay una relación en la ganancia de peso con el efecto anabólico, misma que no cumplió con una diferenciación marcada para indicar el efecto anabolizante en los animales hasta los 45 días del experimento.

También podemos observar que el análisis de la varianza enfocado en el factor raza, tampoco generó un cambio significativo en el p-valor, dando a

entender que la raza no genera una variabilidad influyente en el peso de los animales dentro de los 160 pesos tomados a lo largo del experimento.

Tabla 17. Resultados estadísticos del análisis de la varianza de los tratamientos

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO	160	0.69	0.68	8.56

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC TIPO III)

F. V	S.C	gl	CM	F	P- VALOR
MODELO	390465.98	4	97616.49	85.61	<0.001
TRATAMIENTO	384492.84	3	128164.28	112.4	<0.001
RAZA	21032.86	1	21032.86	18.45	<0.001
ERROR	176743.47	155	1140.28		
TOTAL	567209.44	159			

Elaborado por: El Autor

La Tabla 18, nos permite evidenciar que a través del Test de Tukey los tratamientos si tuvieron una relación marcada donde el T1 si generó una respuesta de medias de 448.53 kg en comparación al T2 que mostró un valor de 435.53 kg. Y de igual manera el T3 obtuvo una mejor respuesta en peso con 350.3 kg de peso en comparación a T4 que mostró un valor de 338.04 kg.

Tabla 18. Comparación estadística de los tratamientos

TEST: TUKEY	ALFA = 0.05	DMS = 19.43080		
ERROR:		gl: 155		
1140.2804				
TRATAMIENTO	MEDIAS	N	E.E.	
TRATAMIENTO 1	448.53	40	5.34	B
TRATAMIENTO 2	435.53	40	5.34	B
TRATAMIENTO 3	350.3	40	5.34	A
TRATAMIENTO 4	338.04	40	5.45	A

Elaborado por: El Autor

Dentro de las razas del experimento, en la Tabla 19 podemos observar que a través del Test de Tukey la raza Brangus perteneciente a los predios

de MAGASA presente una respuesta en medias mayor de 404.8 kg, a la raza Brahman la cual presenta 381.4 kg y se agrupa a animales que fueron comprados e insertados para el experimento. Esto da a entender que si existió una mejor respuesta por razas en la ganancia de peso a lo largo del experimento.

Tabla 19. Comparación estadística de las razas

TEST: TUKEY		ALFA = 0.05		DMS = 10.53010	
ERROR: 1140.2804			gl: 155		
TRATAMIENTO	MEDIAS	N	E.E.		
BRAHMAN	381.4	72	40.1		A
BRANGUS	404.8	88	3.62		B

Elaborado por: El Autor

5 DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Sánchez (2019), donde se midió el efecto anabólico del Dinabolín en 12 toros criollos enteros del distrito de Baños, ubicados en la provincia de Cajamarca, Perú. Los resultados generaron parámetros positivos, sin embargo, no existieron argumentos suficientes para atribuir un efecto significativo en la ganancia de peso por el uso del anabólico. Los animales de este estudio tuvieron un periodo experimental de 2 meses, donde el T1 que pertenece al grupo de animales sin anabólico tuvo una ganancia promedio de 85.33 kg, mientras que la ganancia de peso promedio del T2 perteneciente al grupo de animales con anabólico tuvieron una ganancia de peso de promedio de 99 kg.

Por otra parte, en el estudio de Neira (2019), se demostró que con la aplicación del anabólico Zeranol, se obtuvo una ganancia de peso final significativa en relación con el peso inicial mostrado por los animales. Además, este atribuye que el empleo de anabólicos puede ayudar a generar cambios morfológicos, fisiológicos y de comportamiento. Donde existe un mayor desarrollo óseo y muscular en menor tiempo, generando así una mejor conversión alimenticia. El resultado de su estudio determinó que los animales con 90 días de desarrollo experimental, con el uso de anabólico tuvieron una ganancia de peso de 60 kg, mientras que los que sirvieron de testigo para la comparación tuvieron una ganancia de peso de 36.2 kg. Si comparamos estos pesos con el rendimiento promedio obtenido por el T1 donde se obtuvo una ganancia de peso de 29.3 kg a los 45 días con una alimentación estabulada y el efecto anabolizante en el animal, y 30.6 kg para el T2 con el mismo tipo de alimentación, pero sin el efecto anabolizante, podemos intuir que, en el doble de tiempo el rendimiento del T1 podría ser similar o superior al del estudio de Neira, y el del T2 superará el peso promedio obtenido de 36.2 kg del mismo. Sin embargo, cabe aclarar que el factor delimitante en esta comparación sobre la ganancia de peso de ambos tratamientos es el tipo de alimentación que se aplicó a los animales.

El estudio realizado por Larios y Alonzo (2018), determinó que durante los primeros 45 días de tratamiento con el mismo anabólico de liberación lenta utilizado en este experimento, no existe una diferencia marcada en la ganancia de peso de los animales, de tal manera la diferencia en la ganancia de peso de ambos grupos se ve a los 30 días, donde hay un valor de 2.53 kg superior en los animales anabolizados frente a los no anabolizados. Posteriormente a los 45 días la diferencia en el peso promedio es de 6.36 kg, y a los 60 días esta ganancia casi se triplica llegando a generar 16.8 kg de diferencia a favor de los animales implantados. Esto permite evidenciar que el efecto anabolizante es más marcado a partir de los 45 días en adelante. Cabe aclarar que los animales de este experimento seguirán en estado de estudio y los datos serán registrados hasta los 90 días periodo en el cual podrán ser vendidos y faenados de manera segura, pues cumplirán con el periodo de retiro recomendado en la ficha técnica del producto anabólico.

Dentro del análisis costo – beneficio del estudio de Sánchez (2019), el costo del Dinabolín por 1 dosis a la conversión actual es de USD 1.29, donde se utilizó un total de 3 dosis por animal, de tal manera que su inversión por animal fue de USD 3.87 frente a los USD 5.72 que se usaron en nuestro experimento. Por su parte Sánchez tuvo una ganancia de USD 187 por el peso promedio obtenido del grupo anabolizado, en relación al coste por libra actual de USD 0.80, por otra parte, para el grupo no anabolizado tuvo una ganancia de USD 150.18 por el peso vivo promedio generado. De tal manera que la diferencia entre la ganancia de peso y la inversión del anabólico fue justificada marcando USD 37.55 de pérdida entre los dos valores. Por otra parte, en nuestro experimento la diferencia en ganancia de peso de los tratamientos establecidos fue de USD 8.01, donde hubo un mayor margen de ganancia para el grupo establecido sin anabólico.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Al finalizar el periodo experimental se analizaron los resultados y de acuerdo con los parámetros evaluados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Aunque no exista una diferencia significativa en la ganancia de pesos obtenidos en los tratamientos, el empleo del anabólico de liberación lenta causó un aumento ínfimo de peso en la ganancia media evaluada en el apartado estadístico. Además, de verificar que el aumento de peso considerable dentro de los grupos se dio a los 30 y 45 días del tratamiento.
- El parámetro racial marcó una diferencia notoria en la ganancia de peso entre los grupos, donde en el T1 se vio un gran aumento de peso para los animales de raza Brahman, mientras que en los grupos T2, T3 y T4 la ganancia de peso marcada fue vista en los animales Brangus. Mismo factor que podría atribuirse a la introducción de los animales Brahman al hato ganadero y el tiempo en que tardaron en acoplarse y comenzar a recuperar el peso perdido durante las primeras semanas.
- La alimentación proporcionada a los animales fue rápidamente aceptada por el grupo de animales estabulados. Mismos que generaban un consumo más acelerado del alimento durante las horas de la tarde.
- Dentro de los grupos de pastoreo un factor que se observó a lo largo del experimento fue el comportamiento territorial que demostraban los toros, mismos que al tener más terreno para recorrer y menos intervención por parte del operario se hacían más agresivos y presentaban comportamientos sociales marcados para marcar una jerarquía.

6.2 Recomendaciones

Con base a la experiencia y los resultados obtenidos a lo largo de este trabajo de investigación, se recomienda lo siguiente:

- Introducir el consumo de cerdaza en el grupo de estabulados de manera más discreta, de tal manera que la palatabilidad de la mezcla en general no se vea comprometida. Dentro de las capas de insumos que se les proporcione a los animales, se recomienda realizar un mezclado homogéneo y agregar un porcentaje mínimo de alrededor de 1 kg de alimento balanceado para mejorar la palatabilidad y acelerar el proceso de consumo de los animales al introducir una nueva dieta.
- Introducir a los animales con 1 o 2 semanas de anticipación antes de comenzar el estudio experimental, debido a que el cambio de ambiente puede generar estrés en los individuos y marcar una reducción en el peso significativa relacionada al consumo de alimento en dietas especiales.
- Mantener el periodo experimental durante al menos 90 días para determinar si existe realmente algún efecto en el uso del anabólico de liberación lenta. De esta manera se podría verificar si realmente el aumento significativo se da a partir de los 60 días de tratamiento.
- Para los grupos destinados a pastoreo, se debería utilizar animales que previamente han tenido un periodo de socialización, para que no exista un comportamiento agresivo o territorial marcado al introducir animales nuevos.

REFERENCIAS

- Archer Daniels Midland (ADM). (2014). Uso de melaza en estanques. Obtenido de Composición química de la melaza: <https://balnova.com/uso-de-melaza-en-estanques/>
- AGROTEC. (2019). Las mejores técnicas para el ensilado? Obtenido de <https://www.agrotec.com.mx/las-mejores-tecnicas-para-el-ensilado/>
- Alvarado, D., & Granja, Y. (2021). Suplementación lipídica para la producción de carne bovina en confinamientos. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA*, 1.
- Anchundia, J. (2021). Rendimiento y valor nutricional del pasto zuri (*Panicum maximum* cv. BRS ZURI) en Rio Verde, provincia de Santa Elena. Obtenido de Trabajo de integración curricular: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6384/1/UPSE-TIA-2021-0084.pdf>
- Balarezo, M. (2020). Degradabilidad y cinética ruminal in vitro de residuos agroindustriales provenientes de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*), fréjol gandul (*Cajanus cajan*), maracuyá (*Passiflora edulis*), lodo de palma (*Elaeis guineensis*). Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5327/1/T-UTEQ-0099.pdf>
- Balseca, D., Cienfuegos, E., López, H., Guevara, H., & Martínez, J. (2015). Valor nutricional de braquiarias y leguminosas forrajeras en el trópico húmedo de Ecuador. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202015000100006
- Bogarín, F., Marín, A., Díaz, G., & González, S. (2019). Parámetros productivos de vacunos alimentados con contenido ruminal seco. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7985855>

- Cabrera, A., Lammoglia, M., Martínez, C., Rojas, R., & Montero, F. (2020). Utilización de subproductos de naranja (*Citrus sinensis* var. valencia) en la alimentación para rumiantes. Obtenido de Abanico veterinario: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322020000100106&script=sci_arttext
- Calderón, F. (2016). Alimentación y manejo del ganado bovino de engorda. Obtenido de Engormix: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/alimentacion-manejo-ganado-bovino-t39579.htm>
- Campos, J. (2017). Aspectos básicos del ensilaje. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1742.pdf>
- Canosa, M., & Martín, C. (1996). Comportamiento del bovino. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_bovinos/62-comportamiento_bovino.pdf
- Castro, C., Colina, E., García, G., & Santana, D. (2019). Análisis de la sustentabilidad de sistemas agrosilvopastoriles en fincas de la microcuenca del río Changuil, provincia del Bolívar. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/07/analisis-sustentabilidad-agrosilvopastoriles.html>
- Corredor, Y., & Pérez, L. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. Obtenido de Revista Facultad de Ciencias Básicas: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/3108>
- Delgado, J., Ñaupari, V., & Flores, E. (2019). Comportamiento nutricional y perfil alimentario de la producción lechera en pastos cultivados (*Panicum maximum* Jacq). Obtenido de Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000100018

- Derichs, K., Mosquera, J., Ron-Garrido, L., Puga, B., & De la Cueva, F. (2021). Intervalos de corte de pasto Saboya (*Panicum máximum* Jacq.), sobre rendimiento de materia seca y composición química de su ensilaje. Obtenido de Siembra: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2477-88502021000200007
- Espinoza, G., Herrera, A., Jacobo, M., Gudiño, C., & González, S. (2019). Empresa sustentable de producción de cerdos, ovinos y limones. Obtenido de Abanico Agroforestal: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7985853>
- Estrada, M., Sotelo, M., Maza, O., & Cruz, T. (2019). Uso de suplementos para bovinos productores de carne en pastoreo en el trópico de México. Obtenido de Rev. Latinoam. Educación y Estudios Interculturales: https://www.researchgate.net/profile/Mauricio-Miguel/publication/341368843_Use_of_supplements_for_bovine_producers_of_grazing_meat_in_the_tropics_of_Mexico/links/5ebcae4092851c11a8677f06/Use-of-supplements-for-bovine-producers-of-grazing-meat-in-the-tropi
- Galvez, J., Arriaga, C., & López, F. (2020). Uso de suplementos energéticos sobre la producción de leche en un sistema silvopastoril. Obtenido de https://veterinaria.uaemex.mx/images/Documentos_veterinaria/Cultura/Revista/revista_electronica_diciembre_2020_.pdf#page=25
- Garrido, S. (2012). Implantes anabólicos en bovinos de engorda. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3370/SILVIANO%20GARRIDO%20DE%20LA%20CRUZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, P. (2017). Uso de anabólicos en la producción ganadera y sus efectos en la salud de las personas. Obtenido de Biblioteca del congreso nacional de Chile:

<https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=121769&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>

INFOAGRONOMO. (2018). Tipos de ensilaje. Obtenido de <https://infoagronomo.net/tipos-de-ensilaje-pdf/>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2016). Ensilaje. Obtenido de La mejor manera de conservar forrajes en época de abundancia para suplementar el ganado en época de escasez: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1640.pdf>

Larios, D., & Alonzo, J. (2018). Efecto del implante Revalor-G en novillos de desarrollo de Hacienda Casa de Tejas en la comarca Ubú Sur, Paiwas, RACCS, 2018. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3751/>

Lauric, M., Carbonell, C., & De Leo, G. (2021). Utilización de suplementación líquida (melaza) para el ganado bovino en el sudoeste de provincia de Buenos Aires, Argentina. Obtenido de Relevamiento de casos reales. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave, INTA.: <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9780#>

Livas, F. (2015). Manejo nutricional y zootécnico del ganado bovino engordado en estabulación parte 2. Obtenido de Ganaderia.com: <https://www.ganaderia.com/destacado/Manejo-nutricional-y-zoot%C3%A9cnico-del-ganado-bovino-engordado-en-estabulaci%C3%B3n-Parte-2>

Loayza, P. (19 de 12 de 2021). Efecto de Revalor G en hatos ganaderos de haciendas del Guayas. (M. Torres, Entrevistador)

López, V. (2021). Estructura del sistema de engorda (Feedlot para bovinos, en empresa la Agropecuaria El Ancla MECESA SA, Juigalpa-Chontales. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4380/1/tnl511864.pdf>

- Mamani, E. (2021). Determinación de ganancia de peso, condición corporal y espesores de grasa dorsal en toretes criollos por el color de pelaje alimentados bajo un sistema mixto en altura. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15829>
- Martínez, E. (2019). Promotores del crecimiento utilizados en ganado para producción de carne. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Esmeralda-Martinez-3/publication/334272808_Promotores_de_Crecimiento_Utilizados_en_Ganado_Para_Produccion_de_Carne/links/603b497ca6fdcc37a8593681/Promotores-de-Crecimiento-Utilizados-en-Ganado-Para-Produccion-de-Carne.
- Martínez, F. (2020). Pastoreo rotacional. Obtenido de Sistemas de pastoreo: <https://infopastosyforrajes.com/sistemas-de-pastoreo/pastoreo-rotacional/>
- Mendoza, G., & Ricalde, V. (2016). Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano. Obtenido de <https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Bovinos.pdf>
- Molina, S., & Urquijo, K. (2021). Uso de residuos agroindustriales en alimentación de rumiantes y métodos para mejorar su eficiencia de uso. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33439/2021.KarenUrquijo-SoniaMolina..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Merck Sharp and Dohme (MSD). (2021). Revalor G. Obtenido de <https://www.msd-salud-animal.com.co/productos/revalor-g/>
- MS-INGENIERIA. (2020). Características y aplicaciones de silos. Obtenido de Capacitación y normativas: <https://www.ms-ingenieria.com.mx/capacitacion-y-normativas/caracteristicas-y-aplicaciones-de-silos/>

- Munguía, J., Duran, N., Gelacio, A., Salgado, S., Carrillo, F., & Matínez, S. (2019). Cuantificación de Cu, Fe, Zn y Mo en pollinaza generada en pre lluvias, en lluvias y post lluvias. Obtenido de <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-agroforestal/article/view/219>
- Neira, R. (2019). Comportamiento productivo de toretes criollos para carne con la aplicación de un anabólico (Zeranol) e inmunocastración (análogo de GnRH) en el distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres. Obtenido de <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3489>
- Nuñez, O. (2019). El ecosistema ruminal en bovinos y sus posibilidades de mejora. Obtenido de Journal of the selva Andina Animal Science: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812019000100001
- O'neal, K. (2017). Ensilado: una alternativa para la alimentación de ganado en épocas críticas. Obtenido de Ciencia y tecnología: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/09/20/ensilado-una-alternativa-para-la-alimentacion-de-ganado-en-epocas-criticas.html>
- Ormaechea, S., Escribano, C., Pighin, D., & Peri, P. (2019). Suplementación proteica posinvernal en sistemas bovinos extensivos de Tierra del Fuego. Obtenido de IA. Revista de Investigaciones Agropecuarias: https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2018&q=suplementacion+proteica+en+bovinos&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3ASkzwoC7QLbgJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D1%26hl%3Des
- Pérez, E. (2017). Manual de manejo Sistemas intensivos sostenibles de ganadería de engorde. Obtenido de Acciones climáticas en el sector agropecuario: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-10923.pdf>

Pineda, J. (2021). Forraje para alimentar el ganado. Obtenido de <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/pasto-forrajes/>

Principales sistemas de pastoreo para la producción de leche y su adecuación a las condiciones de Cuba. (2005). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017842004.pdf>

PROAIN. (2020). Proceso de fermentación del ensilaje. Obtenido de Tecnología agrícola: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/proceso-de-fermentacion-del-ensilaje>

Quevedo, W., Ortiz, L., Sardán, S., Rivera, E., & García, D. (2019). Disponibilidad y consumo de agua para la ganadería bovina en el municipio de Mojocoya. Obtenido de Revista Ciencia, Tecnología e Innovación, 17(20): Tecnología e Innovación, 17 (20), 133-142. Obtenido el 9 de diciembre de 2021 de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872019000200009&lng=en&tlng=es.

Quirola, G. (2020). Efecto de la utilización de lodo de palma, melaza, urea y banano en diferentes combinaciones para el engorde de toretes Brahman mestizos. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/15197>

Raimondi, J. (2019). Suplementación proteica en rodeos de cría bovina. Obtenido de <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/991>

Reinoso, V., & Soto, C. (2012). Suplementación proteica en ganado de carne a pastoreo. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64033702/LIBRO_Reinoso%20%20Soto%20\(2012\)%20-%20Suplementacion%20proteica%20en%20ganado%20de%20carne%20a%20pastoreo-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64033702/LIBRO_Reinoso%20%20Soto%20(2012)%20-%20Suplementacion%20proteica%20en%20ganado%20de%20carne%20a%20pastoreo-with-cover-page-)

v2.pdf?Expires=1639084199&Signature=QDnJDqUwdHzslr8rK5ciTPt
1~Vhf60FgLkqK8cCuO5HXhsf7

Restrepo, J. (2017). Propuesta del sistema de estabulación estratégica para el levante y preceba de toretes comerciales en la empresa Cana municipio de Valledupar. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4627/Restrepojesus2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, L., Arroyo, C., Blanco, F., Herrera, J., & Molina, R. (2020). Efecto de suplementos minerales orales e inyectables en el desarrollo morfológico de novillas cruzadas. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/43486>

Sáenz, F. (2021). Decumbens Basilisk. Obtenido de Brachiaria Decumbens: https://saenzfety.com/wp-content/uploads/producto/140/pdf/ft_brachiaria_decumbens.pdf

Sánchez, E. (2019). Efecto del anabólico dinabolín en el engorde intensivo de ganado vacuno en CIPP Huayrapongo-Cajamarca. Obtenido de <http://190.116.36.86/handle/UNC/2925>

Senra, A. (2005). Principales sistemas de pastoreo para la producción de leche y su adecuación a las condiciones de Cuba. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017842004.pdf>

Teague, R., & Kreuter, U. (2020). Manejo del pastoreo para restaurar la salud del suelo, la función del ecosistema y los servicios ecosistémicos. Obtenido de Fronteras en sistemas alimentarios sostenibles: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.534187/full?fbclid=IwAR2loBrHomPZTME0MbbAYLu3HPvfvbLbjAaxv-cgBT_RmqjIhTxJ_kpqVdM

Valladares, B., Velázquez, V., Zaragoza, A., Bedolla, C., Rivero, N., & Pérez, F. (2019). Uso de anabólicos en la producción animal. Obtenido de

<https://bmeditores.mx/ganaderia/uso-de-anabolicos-en-la-produccion-animal-efecto-perjudicial-en-salud-publica/>

Velázquez, V., Zaragoza, A., Bedolla, C., Rivero, N., & Pérez, Y. (2019). Uso de anabólicos en la producción animal. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/uso-de-anabolicos-en-la-produccion-animal-efecto-perjudicial-en-salud-publica/>

Villacis, A. (2019). Utilización de gramíneas y leguminosas para la producción del ganado bovino sostenible en el litoral ecuatoriano. Obtenido de [http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6878/E-UTB-FACIAG-MVZ-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Las%20gram%C3%A9neas%20recomendadas%20son%20las%20siguientes%3A&text=Pasto%20com%C3%BAn%20\(Brachiaria%20decumbens\)%20%E2%80%A2,marand%C3%BA%20\(](http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6878/E-UTB-FACIAG-MVZ-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Las%20gram%C3%A9neas%20recomendadas%20son%20las%20siguientes%3A&text=Pasto%20com%C3%BAn%20(Brachiaria%20decumbens)%20%E2%80%A2,marand%C3%BA%20()

Whitelightskyes. (2021). Previsión del tiempo para Torata. Obtenido de <https://whitelightskyes.com/administrative-area/4382829-torata/>

Zamora, R., Herrera, J., Dorado, S., & Saborio, A. (2019). Efecto del alojamiento, reuso de la cama y almacenamiento en la composición química de la pollinaza. Obtenido de Agronomía Costarricense.: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242019000200091&script=sci_arttext

Zolezzi, M., & Abarca, P. (2017). Manual bovino de carne. Obtenido de INIA: https://www.puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc0843a1ad5a.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Fumigación con producto a base de Ethion al 83%



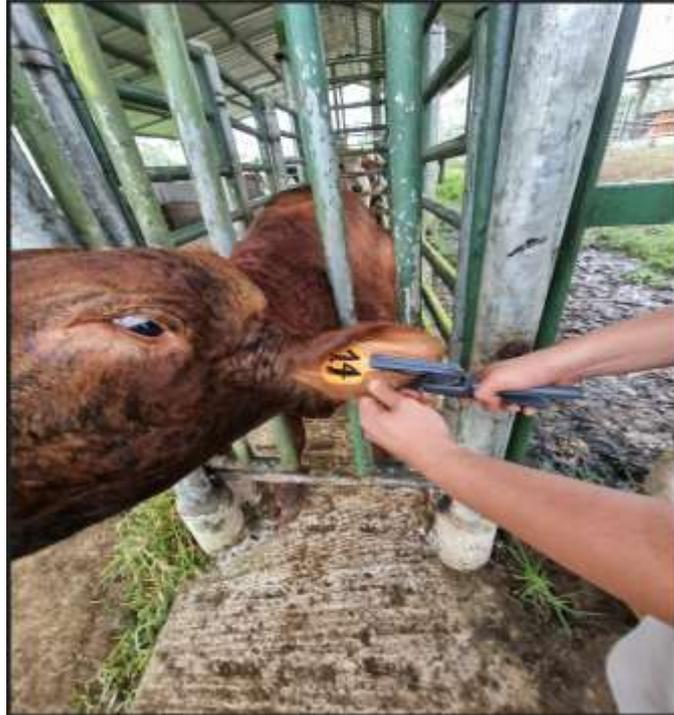
Elaborado por: El Autor.

Anexo 2. Aplicación de una dosis de Doramectina al 1 %



Elaborado por: El Autor.

Anexo 3. Aplicación de arete enumerado.



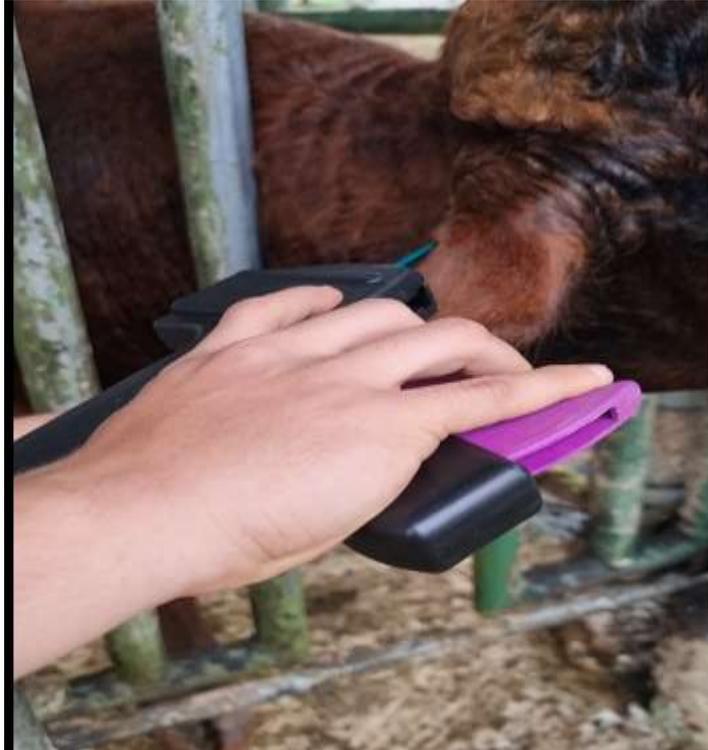
Elaborado por: El Autor.

Anexo 4. Preparación del anabólico en la implantadora



Elaborado por: El Autor.

Anexo 5. Aplicación del anabólico



Elaborado por: El Autor.

Anexo 6. Monitor digital de báscula portátil



Elaborado por: El Autor.

Anexo 7. Comedero del área de estabulado



Elaborado por: El Autor.

Anexo 8. Bebedero del área de estabulado



Elaborado por: El Autor.

Anexo 9. Corrales de alimentación de T3 y T4



Elaborado por: El Autor.

Anexo 10. Corral de pernociación de T1 y T2



Elaborado por: El Autor.

Anexo 11. Corral de pernoctación de T3 y T4



Elaborado por: El Autor.

Anexo 12. Limpieza del área de estabulado



Elaborado por: El Autor.

Anexo 13. Recolección de excretas del área de estabulado 1



Elaborado por: El Autor.

Anexo 14. Limpieza del área paralela al comedero



Elaborado por: El Autor.

Anexo 15. Limpieza de área paralela al embudo



Elaborado por: El Autor.

Anexo 16. Área de descanso de animales tratados



Elaborado por: El Autor.

Anexo 17. Área de almacenaje



Elaborado por: El Autor.

Anexo 18. Lodo de palma



Elaborado por: El Autor.

Anexo 19. Muro de tanques de ensilaje



Elaborado por: El Autor.

Anexo 20. Tanques de ensilaje en estado de fermentación



Elaborado por: El Autor.

Anexo 21. Tanques de ensilaje con alimento listo



Elaborado por: El Autor.

Anexo 22. Zona de picado



Elaborado por: El Autor.

Anexo 23. Pesaje de balde con cerdaza



Elaborado por: El Autor.

Anexo 24. Pesaje de balde con ensilado de forraje



Elaborado por: El Autor.

Anexo 25. Pesado de balde con lodo de palma



Elaborado por: El Autor.

Anexo 26. Colocación de insumos alimenticios en el comedero



Elaborado por: El Autor.

Anexo 27. Introducción de los grupos para su manejo



Elaborado por: El Autor.

Anexo 28. Agrupación de T1 y T2 para su alimentación



Elaborado por: El Autor.

Anexo 29. Movilización de T3 y T4 a las zonas de pastoreo



Elaborado por: El Autor.

Anexo 30. Recolección de pasto previo al picado y ensilado respectivo



Elaborado por: El Autor.

Anexo 31. Cálculo de alimentación correspondiente de T1 y T2

CALCULOS RESPECTIVOS DE ALIMENTO CORRESPONDIENTE A LOS GRUPOS T1 Y T2									
PESO DE GRUPOS T1 Y T2 (KG)	10 % del peso total (kg)	PORCENTAJES REQUERIDOS				Melaza utilizada en ensilado de cerdaza (kg)	Melaza utilizada en ensilado de forraje (Kg)	PESO (KG)	CANTIDAD DE CERDAZA
		Ensilado de forraje (60 %) (kg)	Cerdaza extruida (20 %) (kg)	Lodo de palma (20 %) (kg)	Sales minerales (kg)				
DIARIO	8550.00	855.00	513.00	171.00	171.00	2.68	9.33	10	BALDE CON CERDAZA EXTRUIDA
SEMANAL	8550.00	5985.00	3591.00	1197.00	1197.00	18.76	65.29	6.5	BALDE CON ENSILADO DE FORRAJE
MENSUAL	8550.00	25650.00	15390.00	5130.00	5130.00	80.40	279.82	17	BALDE CON LODO DE PALMA
								150	ENSILADO DE FORRAJE GRANDE
								105	ENSILADO DE FORRAJE PEQUEÑO
								170	ENSILADO DE CERDAZA GRANDE
								120	ENSILADO DE CERDAZA PEQUEÑO
								10	TANQUE VACIO

Elaborado por: El Autor.



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Torres Pesantes Maickol Dallan**, con C.C: # 0706172228 autor del Trabajo de Titulación: **Efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre el engorde de toros suplementados y no suplementados, pertenecientes a la finca MAGASA, en la parroquia Torata, El Oro** previo a la obtención del título de **Médico Veterinario y Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 24 de febrero de 2022

Nombre: **Torres Pesantes Maickol Dallan**

C.C: 0706172228



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Efecto de un anabolizante de liberación lenta sobre el engorde de toros suplementados y no suplementados, pertenecientes a la finca MAGASA, en la parroquia Torata, El Oro.		
AUTOR(ES)	Torres Pesantes, Maickol Dallan		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Sylva Morán Lucila María, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Educación Técnica Para El Desarrollo.		
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
TÍTULO OBTENIDO:	Medica Veterinaria y Zootecnista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	24 de febrero del 2022	No. DE PÁGINAS:	85
ÁREAS TEMÁTICAS:	Ganadería, anabólicos, engorde.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Anabólico, toros, engorde, ganancia de peso, producción animal, pastoreo, estabulado.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>El presente proyecto se llevó a cabo en la hacienda MAGASA, ubicada en la parroquia Torata, perteneciente a la provincia de El Oro. El trabajo experimental se dividió en cuatro tratamientos, donde cada tratamiento contaba con 10 toros de edades de 1.5 a 2 años. Adicionalmente, los mismos contaban con un rango de peso inicial promedio de 388 kg. Los tratamientos se conformaron por dos factores, el tipo de alimentación y el uso o ausencia de anabólico en el animal, de tal forma que T1, fueron toros estabulados con anabólico, el T2, toros estabulados sin anabólico, el T3, toros en pastoreo con anabólico y T4, toro en pastoreo sin anabólico. El objetivo del trabajo fue evaluar si existía un efecto del anabolizante en la ganancia de peso de los toros, siendo el resultado del análisis estadístico que determinó que no existía una diferencia significativa para atribuir la ganancia de peso al empleo del anabólico. Dentro de las ganancias de peso promedio en kg hasta los 45 días que duró el experimento, el grupo T2 fue el que mejor ganancia de peso presentó con 30.6 kg, seguido del T1 que obtuvo una ganancia de 29.3 kg con relación al peso inicial. Por otra parte, los grupos con alimentación del tipo pastoreo presentaron una ganancia de peso ínfima, dando como resultada del T4 una ganancia de solo 5.5 kg, mientras que el T3 presentó una pérdida de peso promedio en relación con su peso inicial de 1.6 kg.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0979111757	E-mail: maickoldallant@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	Teléfono: +593 987361675		
	noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			