



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Medicina Veterinaria**

**Tema:**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE TORETES DE  
LEVANTE SUPLEMENTADOS CON ENSILAJE DE RESIDUOS DE  
NARANJA.**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

**Autor:**

Andy Alexander Manotoa Mera

**Tutor:**

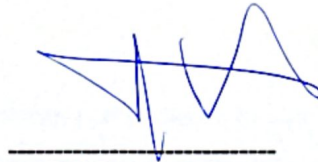
Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.

**Guaranda – Ecuador**

**2026**

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE TORETES DE  
LEVANTE SUPLEMENTADOS CON ENSILAJE DE RESIDUOS DE  
NARANJA.

**REVISADO Y APROBADO POR:**



---

Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.

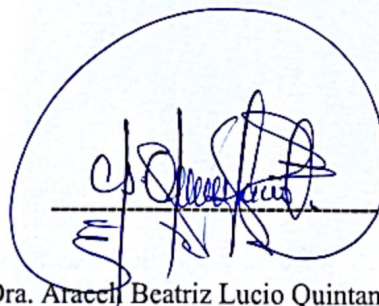
**TUTOR**



---

Ing. Zoot. Vinicio Rolando Montalvo Silva MSc.

**PAR LECTOR**



---

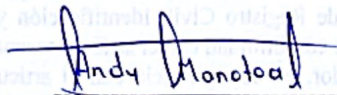
Dra. Araceli Beatriz Lucio Quintana PhD.

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Andy Alexander Manotoa Mera, con C.I 1727241950, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

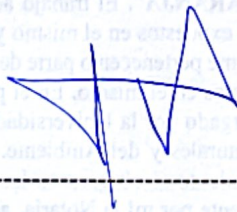
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Andy Alexander Manotoa Mera

1727241950

AUTOR



Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.

1102759329

TUTOR

ESCRITURA N°20260201004P00326

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

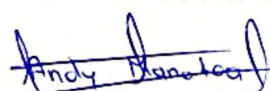
ANDY ALEXANDER MANOTOA MERA

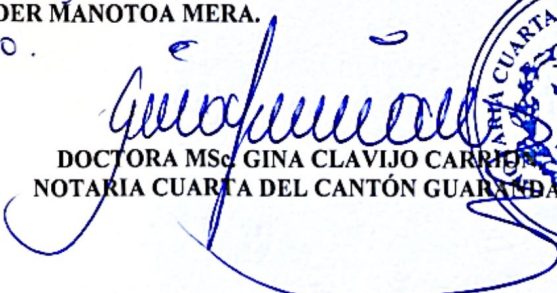
CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIAS

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintiséis, ante mí **DOCTORA MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor **ANDY ALEXANDER MANOTOA MERA**, por sus propios y personales derechos. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estados civil soltera, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Moraspungo, cantón Pangua, provincia Cotopaxi y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve seis uno cero uno nueve ocho nueve uno y con correo electrónico [anmanotoa@mailes.ueb.edu.ec](mailto:anmanotoa@mailes.ueb.edu.ec), hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a lo cual obtengo la certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, El compareciente me autoriza de conformidad con el artículo setenta y cinco de la Ley Orgánica de Gestión de la Identidad y Datos Civiles, a la obtención e impresión del Registro Personal Único cuyo custodio es la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, que incorporo a la presente escritura. Además, me faculta de conformidad con el artículo sesenta y seis, numeral diecinueve de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo ocho, de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, a declarar y dar un tratamiento legítimo a sus datos personales en el presente instrumento público y además a petición expresa de las partes adjunto sus documentos personales como es cedula de ciudadanía y certificado de votación, mismos que agrego a esta escritura como habilitantes. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinado que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertido el compareciente de la obligación de decir la verdad y conocer de la penas de perjurio declara: Yo, **ANDY ALEXANDER MANOTOA MERA**, declaro bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE TORETES DE LEVANTE SUPLEMENTADOS CON ENSILAJE DE RESIDUOS DE NARANJA". El trabajo aquí escrito es de mi autoría y por lo tanto soy responsable de las ideas y contenidos expuestos en el mismo y autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se afirma y ratifica en la aceptación de su total contenido y firma junto conmigo en unidad de acto, se incorpora al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo cuanto doy Fe. -----

  
SR. ANDY ALEXANDER MANOTOA MERA.  
C.C. 1727241950.

  
DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION  
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.





# EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE TORETES DE LEVANTE SUPLEMENTADOS CON ENSILAJE DE RESIDUOS DE NARANJA.

ID : 583a76419325f84d302d9a3e5e3e541d3430661a



**5%**  
Suspicious texts

**File name :** EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE TORETES DE LEVANTE SUPLEMENTADOS CON ENSILAJE DE RESIDUOS DE NARANJA..txt

**Original file size :** 3.42 MB

**Number of words :** 13,199

**Number of characters :** 94858

**Submitter :** DEYSI MARGOTH GUANGA CHUNATA

**Submission date :** March 20, 2026

**Upload type :** interface

**analysis end date :** March 20, 2026

## Summary (section 1/2)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :

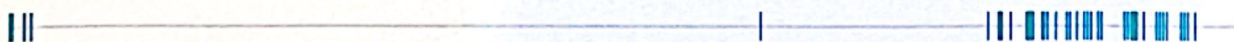
### Similarities

**5%**

Syntactics 5%

Semantics *Not measured*

Passages with similarities to sources found in different collections.



### AI detection

**31%**

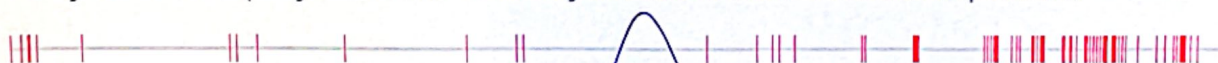
Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text. This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



### Unrecognized languages

**8%**

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



**Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.  
TUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con profundo cariño a mi familia, quienes han sido mi mayor fuente de apoyo y motivación durante todo mi proceso de formación profesional.

A mis padres, Mario Manotoa y Cecilia Mera, por inculcarme los valores del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia, que me han guiado hasta alcanzar este logro.

A ellos, y a todos quienes creyeron en mí, les debo la fuerza para culminar esta importante etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme sabiduría, fortaleza y salud para culminar con éxito este trabajo de titulación. A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y palabras de aliento en cada momento del camino. Extiendo mi agradecimiento al doctor Franco Cordero, por su guía, paciencia y dedicación durante el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron con su tiempo, conocimiento o motivación, les expreso mi más sincera gratitud.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
<b>CAPÍTULO I</b>	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 HIPÓTESIS	5
<b>CAPÍTULO II</b>	6
2 MARCO TEÓRICO	6
2.1 Bovinos	6
2.1.1 Aspectos generales	6
2.1.2 Fisiología y características generales	6
2.1.3 Origen y clasificación	6
2.1.4 Producción y distribución	7
2.1.5 Avances tecnológicos en la producción de bovinos de carne.	7
2.1.6 Ganadería de carne	8
2.1.7 Raza Angus	9
2.1.8 Raza Brahman	10
2.1.9 Raza Brangus	10
2.2 Nutrición animal	11
2.3 Ensilajes en la alimentación de bovinos	12
2.4 Uso de subproductos de naranja en ensilajes	13
2.5 Evaluación de la conversión alimenticia	16
2.6 Factores que afectan la conversión alimenticia	17

2.7	Importancia de los ensilajes en dietas para bovinos	17
2.7.1	Fases de ensilaje de subproductos agroindustriales.	18
2.8	Métodos de evaluación de ensilajes	19
2.9	Métodos de evaluación de ensilajes	19
<b>CAPÍTULO III</b>		<b>20</b>
3	MARCO METODOLÓGICO	20
3.1	Ubicación de la Investigación	20
3.1.1	Localización de la investigación	20
3.1.2	Situación geográfica y edafoclimática	20
3.1.3	Zona de vida	20
3.2	Metodología	21
3.2.1	Material experimental	21
3.2.2	Factores en estudio	21
3.2.3	Tratamientos	21
3.2.4	Descripción del ensayo.	21
3.2.5	Tipo de diseño experimental.	22
3.2.6	Tipos de análisis.	22
3.2.7	Métodos de evaluación y datos a tomarse	22
3.2.8	Manejo del experimento.	23
<b>CAPÍTULO IV</b>		<b>25</b>
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	25
4.1.1	Peso inicial y final	25
4.1.2	Ganancia de peso mensual y ganancia de peso final	27
4.1.3	Conversión alimenticia mensual y general	29
4.1.4	Palatabilidad	33

4.2	Comprobación de hipótesis	38
	<b>CAPÍTULO V</b>	39
5.1	CONCLUSIONES	39
5.2	RECOMENDACIONES	40
	BIBLIOGRAFÍA	41
	ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.. Situación geográfica y edafoclimática. ....	20
Tabla 2. Tabla de tratamientos.....	21
Tabla 3. Cuadro estadístico. ....	22
Tabla 4. Peso inicial y final de los toretes por tratamientos.....	25
Tabla 5. Tabla ANOVA (Peso inicial y final).....	25
Tabla 6. Ganancia de peso mensual de los toretes por tratamiento.....	27
Tabla 7. Tabla ANOVA (Ganancia mensual) .....	27
Tabla 8. Ganancia de peso final de los toretes por tratamiento.....	28
Tabla 9. Conversión alimenticia mensual de los toretes. ....	30
Tabla 10. Tabla ANOVA (Conversión mensual). ....	30
Tabla 11. Conversión alimenticia general .....	31
Tabla 12. Consumo promedio de ensilaje para la evaluación de palatabilidad.....	33
Tabla 13. Tabla ANOVA (Palatabilidad entre tratamientos) .....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Peso promedio de los toretes según tratamiento. ....	25
Ilustración 2. Ganancia de peso mensual por tratamiento.....	27
Ilustración 3. Diferencia de peso promedio entre tratamientos.....	29
Ilustración 4. Conversión alimenticia mensual de los tratamientos. ....	30
Ilustración 5. Conversión alimenticia general del ensilaje de naranja. ....	32
Ilustración 6. Palatabilidad entre semanas .....	34

## RESUMEN

Se evaluó el efecto de la suplementación con ensilaje de residuos de naranja sobre los parámetros productivos de toretes de levante en pastoreo, considerando variables como ganancia de peso, conversión alimenticia, palatabilidad y rentabilidad. Se emplearon 16 toretes distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar con tres niveles de suplementación: T1 (2%), T2 (4%) y T3 (6%) del peso vivo en ensilaje.

No obstante, los grupos suplementados mostraron crecimientos corporales estables y menor variabilidad respecto al grupo control. El tratamiento T1 destacó por su mejor eficiencia en los parámetros productivos, registrando la conversión alimenticia más baja (5,60:1). Así mismo, la suplementación con ensilaje presentó alta palatabilidad, reflejada en un consumo sostenido durante todo el periodo experimental.

Los resultados permiten concluir que el ensilaje de residuos de naranja constituye una alternativa nutricional viable, de buena aceptación, recomendándose su uso al 2% del peso vivo para sistemas de producción bovina de pequeña y mediana escala.

**Palabras clave:** toretes de levante, ensilaje de naranja, conversión alimenticia, ganancia de peso.

## SUMMARY

This study evaluated the effect of orange residue silage supplementation on the production parameters of grazing young bulls, considering variables such as weight gain, feed conversion, palatability, and profitability. Sixteen bull calves were used in a completely randomized block design with three levels of supplementation: T1 (2%), T2 (4%), and T3 (6%) of live weight in silage.

However, the supplemented groups showed stable body growth and less variability than the control group. Treatment T1 stood out for its better biological efficiency, recording the lowest feed conversion (5,60:1) and the lowest cost per kilogram of gain. Likewise, silage supplementation presented high palatability, reflected in sustained consumption throughout the experimental period.

From an economic standpoint, T1 showed the highest net profitability, demonstrating that moderate levels of supplementation optimize the use of silage without increasing production costs. The results allow us to conclude that orange residue silage is a viable nutritional alternative that is well accepted. Its use at 2% of live weight is recommended for small- and medium-scale cattle production systems.

**Keywords:** young bulls, orange silage, feed conversion, weight gain, profitability.

# CAPÍTULO I

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La nutrición animal juega un papel crucial en la eficiencia productiva en sistemas de levante bovino, siendo la conversión alimenticia uno de los indicadores más importantes de productividad, en este contexto, el ensilaje se presenta como una alternativa viable para la alimentación durante períodos de escasez forrajera. (Marino, 2023).

El incremento proyectado del consumo de productos de origen animal representará un desafío para la sostenibilidad de la producción ganadera mundial. Se estima que para 2050 la demanda de carne aumentará un 73 % y la de leche un 58 %, lo que exige estrategias más eficientes en el uso de recursos alimenticios (FAO, 2011).

La inclusión de subproductos de naranja en la alimentación animal es una práctica que ha tomado relevancia debido a los beneficios nutricionales y económicos de este suplemento. En diversas regiones ganaderas, particularmente en América Latina, el ensilaje de residuos de naranja se ha explorado como un recurso de alimentación alternativa para rumiantes, ayudando a minimizar los desechos agroindustriales (Cabrera-Núñez et al., 2020).

Los subproductos de la naranja, ricos en azúcares y fibra, no solo contribuyen a mejorar la palatabilidad de la dieta, sino que también pueden influir positivamente en el rendimiento productivo de los animales. Sin embargo, la concentración óptima de estos subproductos en la dieta, que maximice los beneficios sin comprometer la salud y la productividad de los animales, sigue siendo un área de investigación activa (Méndez et al., 2023).

La inclusión de residuos de naranja en el ensilaje no solo pretende mejorar la aceptación del forraje por parte de los animales, sino también potenciar la eficiencia de la conversión alimenticia gracias a su contenido energético. La Organización Mundial de la Salud Animal ha destacado la importancia de la nutrición en el bienestar animal, indicando que una nutrición adecuada es fundamental para mantener la salud y el rendimiento (Cabrera et al., 2020).

Por lo tanto, el uso de ensilaje de residuos de naranja en la alimentación de toretes en el contexto de Ecuador se posiciona como una estrategia eficiente y sostenible, también promueve el aprovechamiento de recursos locales en sistemas pecuarios a pequeña escala; estudios realizados en Ecuador han evidenciado que esta práctica incrementa significativamente la ganancia de peso en toretes, fortaleciendo su viabilidad para pequeños productores ecuatorianos que buscan alternativas rentables y respetuosas con el medio ambiente (Cumbajin-Toapanta, 2022).

## 1.2 PROBLEMA

La eficiencia productiva en la ganadería depende de manera directa de la calidad de la dieta suministrada y de la capacidad de los productores para obtener el máximo rendimiento. En el caso de los toretes de levante, los desafíos no solo se enfocan en garantizar un crecimiento adecuado y saludable. En la actualidad, el incremento de los costos de producción y la necesidad de implementar prácticas más sostenibles han impulsado la búsqueda de alternativas alimenticias nutritivas y accesibles, promoviendo el uso de combinaciones innovadoras de forrajes y subproductos.

Los sistemas de producción de toretes enfrentan dificultades adicionales al tratar de mejorar la eficiencia alimentaria y disponibilidad limitada de insumos. La alimentación constituye uno de los gastos más significativos, y la dependencia de concentrados comerciales limita los márgenes de ganancia de los productores.

La existencia de subproductos en el lugar de la investigación hace referencia que existe mucho rechazo de la misma, ahí es donde el aprovechamiento de ese rechazo es una alternativa de alimentación para los bovinos, lo cual evaluaremos el impacto de diferentes niveles de ensilaje de naranja sobre la conversión alimenticia de toretes en donde es fundamental para optimizar las dietas desde el punto de vista nutricional. Asimismo, el análisis de los parámetros físicos y del comportamiento alimentario permite comprender cómo la composición de estos ensilajes influye en el desempeño productivo general del ganado.

La problemática se origina principalmente en el incremento constante del costo de los insumos alimenticios y en la limitada disponibilidad de recursos forrajeros de alta calidad, lo que obliga a los productores a depender de concentrados comerciales costosos. Además, la escasez de estudios detallados en este ámbito resalta la urgencia de realizar investigaciones rigurosas que permitan evaluar de manera integral los efectos de estas combinaciones alimentarias sobre el rendimiento y la salud de los animales.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar los parámetros productivos de toretes de levante suplementados con ensilaje de residuos de naranja.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Validar el mejor nivel de las concentraciones de ensilaje de naranja
- Determinar la ganancia de peso en los tratamientos en estudio.
- Analizar la conversión alimenticia y el consumo de alimento de los animales en estudio.

## **1.4 HIPÓTESIS**

### **Hipótesis Nula $H_0$**

La suplementación con diferentes niveles de ensilaje de residuos de naranja no produce diferencias en los parámetros productivos de los toretes de levante.

### **Hipótesis Alterna $H_1$**

La suplementación con diferentes niveles de ensilaje de residuos de naranja produce diferencias en los parámetros productivos de los toretes de levante.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Bovinos

##### 2.1.1 Aspectos generales

Los bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) representan una de las especies más importantes para la ganadería mundial, contribuyendo significativamente a la economía global mediante la producción de carne, leche, cuero y otros subproductos. Su domesticación, que data de hace más de 10,000 años, ha permitido una evolución genética y un manejo productivo adaptado a diversas condiciones climáticas y sistemas de producción (Laínez, 2021).

##### 2.1.2 Fisiología y características generales

Los bovinos poseen un sistema digestivo adaptado al consumo de forrajes y materiales fibrosos, caracterizado por un complejo estómago compuesto por cuatro compartimentos: rumen, retículo, omaso y abomaso. Esta fisiología rumiante les permite transformar pastos y residuos agrícolas en productos de alto valor nutricional como carne y leche. Además, su ciclo reproductivo es una de las áreas más estudiadas en la ganadería, siendo clave para maximizar la eficiencia productiva en sistemas intensivos y extensivos (Zavala, 2021).

En los bovinos, la boca cumple un papel fundamental en el proceso de aprehensión y masticación del alimento. La lengua larga y áspera, junto con la almohadilla carnosa del maxilar superior, permiten atrapar y cortar el pasto mediante movimientos de cabeza. Este mecanismo favorece la formación del bolo alimenticio y la adecuada mezcla con la saliva, lo que facilita la digestión posterior del ensilado” (Pereira et al., 2011)

##### 2.1.3 Origen y clasificación

Los bovinos pertenecen a la familia Bovidae y están clasificados en dos subespecies principales: *Bos taurus* (bovinos europeos) y *Bos indicus* (bovinos cebú). Mientras

que los *Bos taurus* son predominantes en regiones templadas, los *Bos indicus* son más comunes en climas tropicales debido a su resistencia al calor y a las enfermedades. La hibridación entre estas subespecies ha dado lugar a razas compuestas, como el Brangus y el Santa Gertrudis, que combinan adaptabilidad y productividad (Castaño, 2023).

A continuación, se describe la clasificación taxonómica del bovino:

<b>Taxonomía</b>	
Dominio:	Eukaryota
Reino:	Animalia
Subreino:	Eumetazoa
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Artiodactyla
Superfamilia:	Bovoidea
Familia:	Bovidae
Subfamilia:	<b>Bovinae</b>

#### **2.1.4 Producción y distribución**

La producción bovina se divide principalmente en sistemas de carne y leche. Países como Brasil, Estados Unidos e India lideran la producción mundial, con una alta diversidad de razas adaptadas a los objetivos productivos y a las condiciones ambientales. En sistemas de carne, razas como Angus, Hereford y Brahman son las más populares, mientras que Holstein, Jersey y Gyr destacan en la producción lechera. (Bustamante, 2023).

#### **2.1.5 Avances tecnológicos en la producción de bovinos de carne.**

Los avances en la producción de bovinos de carne se han centrado en la implementación de tecnologías de precisión y la mejora genética. La selección genómica ha permitido identificar y seleccionar animales con características

superiores, como mayor eficiencia alimenticia, calidad de carne y resistencia a enfermedades, acelerando el progreso genético en rebaños comerciales. Asimismo, el uso de sensores y dispositivos lo ha revolucionado el monitoreo del comportamiento, salud y alimentación de los animales, optimizando la gestión en sistemas intensivos y semi-intensivos. Paralelamente, las estrategias de alimentación se han refinado mediante el uso de subproductos agrícolas y aditivos nutricionales, como probióticos y enzimas, que mejoran la digestión y reducen las emisiones de metano, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. Estos avances reflejan un enfoque integral que combina productividad, bienestar animal y sostenibilidad para enfrentar los desafíos actuales en la ganadería bovina de carne. (Sánchez & Roldán, 2023).

#### **2.1.6 Ganadería de carne**

Los toretes de levante, una categoría específica dentro de la ganadería bovina, se refieren a jóvenes bovinos en fase de crecimiento previa a su utilización sea para trabajo, reproducción o producción de carne. Esta etapa es crítica, pues las prácticas de manejo y alimentación empleadas influyen significativamente en el desarrollo físico y la salud futura del animal. La nutrición juega un papel central durante este período, ya que una dieta adecuada es esencial para asegurar que los toretes alcancen su potencial genético de crecimiento y producción (Azania, 2021).

En términos de manejo, los toretes de levante requieren cuidados especiales, incluyendo vacunaciones, tratamientos antiparasitarios y estrategias de alimentación que promuevan un crecimiento rápido pero saludable. La elección del tipo de alimentación, como el uso de ensilajes enriquecidos, tiene como objetivo no solo proporcionar los nutrientes necesarios sino también evitar problemas de salud que pueden surgir de dietas desequilibradas o de baja calidad (Guzmán, 2024).

La fase de levante es también un período donde se pueden implementar prácticas que mejoren la eficiencia alimenticia, un indicador clave de cómo los animales convierten el alimento en masa corporal. Es aquí donde la calidad del ensilaje, enriquecido con ingredientes como la naranja, puede jugar un papel transformador. Este enfoque no solo busca mejorar la palatabilidad de la dieta sino también su valor

nutricional, lo cual es decisivo para optimizar la tasa de crecimiento y la salud general de los toretes (Moreira & Disney, 2023).

Además, monitorizar el desarrollo de los toretes durante esta etapa permite ajustes oportunos en la dieta y manejo, garantizando que los animales mantengan un desarrollo saludable y estén preparados para las siguientes fases de producción. Así, la gestión de toretes de levante se convierte en una tarea que requiere una atención meticulosa a la alimentación, la salud y el bienestar general, siendo todos estos aspectos fundamentales para el éxito a largo plazo en cualquier operación ganadera (Gamarra, 2023). Por ello, la investigación y la implementación de mejores prácticas en esta área siguen siendo un enfoque prioritario para los productores y los científicos dedicados a la mejora de la producción ganadera (Castañeda & Canchino, 2023).

### **2.1.7 Raza Angus**

La raza Angus, originaria de las Tierras Altas de Escocia, es ampliamente reconocida por su adaptabilidad, calidad de carne y eficiencia en la producción. Este ganado taurino se caracteriza por su tamaño moderado, una musculatura bien desarrollada y su capacidad para producir carne de alta calidad, altamente valorada en los mercados internacionales (Cardoso et al., 2020).

La distribución geográfica de los Angus es notablemente amplia. En Canadá, son la raza de carne más popular, con registros que superan los 56,000 animales anualmente, mientras que en Brasil representan más del 50% del mercado de dosis de semen comercializadas, muchas de ellas importadas de Estados Unidos y Canadá. Esta distribución global se ha facilitado por la capacidad de la raza para adaptarse a diversas condiciones climáticas y de manejo. Desde un punto de vista genético, los estudios han destacado que subpoblaciones como las de Canadá y Brasil presentan una estructura genómica similar, aunque con diferencias sutiles en ciertos rasgos relacionados con la adaptación y la selección local. Estas diferencias genómicas han permitido a los Angus brasileños ser más robustos en ambientes tropicales, mientras que los canadienses han conservado características específicas que los hacen eficientes en climas fríos (Lozada-Soto et al., 2021).

### **2.1.8 Raza Brahman**

La raza Brahman (*Bos indicus*) es ampliamente conocida por su capacidad de adaptación a climas tropicales y subtropicales, lo que la convierte en una opción valiosa para la producción ganadera en estas regiones. Originaria de India, esta raza se introdujo en América para aprovechar sus características de resistencia al calor, tolerancia a enfermedades y habilidad para prosperar en pastos de baja calidad nutricional. En América Latina, la raza Brahman tiene una significativa distribución en países como Brasil, México, y Colombia, debido a su excelente desempeño en sistemas extensivos. En Brasil, por ejemplo, se ha establecido como una de las razas zebuinas más importantes en la industria cárnica, destacándose en programas de mejoramiento genético que buscan optimizar características reproductivas y productivas. Asimismo, su uso en cruzamientos con razas *Bos taurus*, como Angus, ha demostrado incrementar la eficiencia reproductiva y la calidad de la canal, mejorando la viabilidad económica de los sistemas de producción. (Martins et al., 2024)

Una de las principales ventajas del Brahman es su capacidad de alcanzar buenos pesos al destete y adaptarse a condiciones extremas, lo que lo hace ideal para regiones con altas temperaturas y humedad. Sin embargo, su madurez reproductiva es tardía en comparación con razas *Bos taurus*, y su calidad de carne es generalmente menos valorada debido a una menor deposición de grasa intramuscular. A pesar de estas limitaciones, las mejoras genéticas han permitido avances significativos en rasgos como el peso corporal, la circunferencia escrotal y la longevidad reproductiva, haciendo de esta raza una opción versátil para la industria cárnica. (Bessa, et al., 2021)

### **2.1.9 Raza Brangus**

La raza *Brangus* es un ejemplo de raza compuesta que combina las características de *Bos taurus* (Angus) y *Bos indicus* (Brahman) en una proporción de 62.5% Angus y 37.5% Brahman. Esta raza fue desarrollada inicialmente en los Estados Unidos y su registro comenzó en 1949 por la International Brangus Breeders Association. El Brangus fue diseñado para unir la adaptabilidad al trópico del Brahman con la

calidad de carne del Angus, creando un animal robusto, tolerante al calor y altamente eficiente en la producción de carne de alta calidad. El Brangus se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales debido a su tolerancia al calor y a su capacidad para adaptarse a entornos difíciles. En países como Brasil, la raza ha ganado popularidad en los sistemas de producción de ciclo completo, donde se cría para carne de alta calidad y se adapta bien a condiciones de estrés térmico y parasitismo. Este éxito se debe a su versatilidad y a su capacidad para prosperar en climas variados, particularmente en América del Sur y el sur de los Estados Unidos (Paim, et al., 2020)

Los avances en selección genética han permitido al Brangus mantener altos niveles de heterosis, aumentando la eficiencia de conversión alimenticia y mejorando su adaptabilidad en sistemas intensivos y semi-intensivos. Las investigaciones recientes en composición genómica revelan que los genes provenientes del Angus dominan en las regiones relacionadas con la calidad de la carne y el crecimiento, mientras que los del Brahman contribuyen a la resistencia al estrés y a la adaptabilidad ambiental (Simões et al., 2019).

## **2.2 Nutrición animal**

La nutrición animal es un pilar fundamental en la producción ganadera, determinando directamente la salud, el bienestar, y la productividad del ganado. Este campo de estudio abarca el entendimiento de las necesidades dietéticas específicas de los animales en diferentes etapas de su vida y condiciones fisiológicas, con el objetivo de maximizar la eficiencia en la conversión de los nutrientes consumidos en carne, leche u otros productos animales. Asimismo, la nutrición adecuada es esencial para prevenir enfermedades y reducir la mortalidad, facilitando así una producción más sostenible y ética (Laínez, 2021).

La inclusión de aditivos como la naranja en el ensilaje puede ser estratégica, no solo por mejorar la palatabilidad del forraje, sino también por enriquecer la dieta con nutrientes adicionales como vitaminas y antioxidantes. Estos componentes son fundamentales para el mantenimiento de la salud y la reducción del estrés oxidativo

en los animales, lo que puede reflejarse en una mejor conversión alimenticia y un estado general de salud más robusto (Peralta, 2020).

La evaluación de la eficiencia de la conversión alimenticia es, por lo tanto, una medida indirecta de cómo la dieta satisface las necesidades del ganado y de cómo se gestionan los recursos alimenticios dentro de una operación ganadera. Una dieta optimizada, que considere tanto la calidad del forraje como la inclusión de aditivos beneficiosos, puede llevar a mejoras significativas en la producción, no solo en términos de cantidad, sino también de calidad del producto final (Troya, 2023).

Finalmente, la nutrición animal no es solo una cuestión de alimentar al ganado, sino de hacerlo de manera que se respeten y promuevan sus condiciones naturales de vida, su bienestar y su productividad. La investigación continua en este campo es vital para el desarrollo de nuevas estrategias que permitan una alimentación más eficiente y sostenible, crucial para enfrentar los desafíos actuales de la industria ganadera global (Bustamante, 2023).

### **2.3 Ensilajes en la alimentación de bovinos**

El ensilaje es una técnica ancestral que ha sido refinada a lo largo de los años para mejorar la conservación de forrajes y asegurar una fuente constante de alimentación para el ganado, especialmente durante épocas de escasez. Esta técnica implica la fermentación anaeróbica de materia vegetal como pastos, leguminosas o cereales, lo que permite preservar su valor nutricional y mejorar su digestibilidad. En el contexto de la alimentación bovina, el ensilaje juega un papel crucial por su capacidad para mantener la estabilidad nutricional y ofrecer flexibilidad en la gestión de las raciones alimenticias (Jurado, 2022).

La calidad del ensilaje es determinante para su efectividad como componente de la dieta bovina. Factores como el tipo de planta utilizada, el momento de la cosecha, el proceso de compactación y el sellado del silo son críticos para evitar la proliferación de bacterias indeseables que podrían degradar la calidad del forraje y reducir su valor alimenticio. Por lo tanto, la técnica de ensilado debe ser

meticulosamente controlada para asegurar que el producto final sea seguro y nutritivo para el consumo animal (Quiñones et al., 2020).

Además de su valor nutritivo, el ensilaje puede influir significativamente en la palatabilidad de la dieta. Los animales son más propensos a consumir mayores cantidades de un alimento que les resulte agradable, lo cual es vital para mantener un estado nutricional óptimo. Aquí, la inclusión de aditivos como la naranja puede ser estratégica. No solo mejora la palatabilidad del ensilaje, sino que también puede aportar compuestos bioactivos que benefician la salud y el bienestar del ganado (Zambrano, 2023).

El uso de ensilajes enriquecidos también responde a la necesidad de mejorar la eficiencia alimenticia, un desafío constante en la ganadería moderna. Un ensilaje bien preparado y enriquecido adecuadamente puede facilitar una mejor conversión del alimento en masa corporal, lo que se traduce en una mayor eficiencia productiva. Esta mejora en la conversión alimenticia no solo tiene implicaciones económicas, sino también ambientales, ya que una mayor eficiencia reduce la huella de carbono de la producción ganadera (Parales, 2022).

En resumen, el ensilaje es más que una simple técnica de conservación; es una herramienta estratégica en la nutrición de bovinos que, cuando se utiliza correctamente, puede mejorar significativamente la eficiencia y la sostenibilidad de las prácticas de alimentación. La continua innovación y investigación en la formulación y preparación del ensilaje son esenciales para maximizar estos beneficios y apoyar la producción ganadera en un contexto de crecientes desafíos económicos y ambientales (Zavala, 2021).

#### **2.4 Uso de subproductos de naranja en ensilajes**

La inclusión de subproductos de naranja en la alimentación animal es una práctica que ha tomado relevancia debido a los beneficios nutricionales y económicos de este suplemento. En diversas regiones ganaderas, particularmente en América Latina, el ensilaje de naranja se ha explorado como un recurso de alimentación

alternativa para rumiantes, ayudando a reducir los costos alimenticios y a minimizar los desechos agroindustriales (Cabrera-Núñez et al., 2020).

La cáscara de naranja es un subproducto del proceso de extracción del jugo, compuesto por la piel (60–65 %), partes internas del fruto (30–35 %) y semillas (0–10 %). La pulpa representa cerca del 60 % del peso fresco del fruto y contiene alrededor de un 20 % de materia seca. Su uso se limita casi exclusivamente a la alimentación de rumiantes, principalmente en zonas cercanas a los centros de producción por el costo del transporte. La composición química depende del tipo de cítrico: un mayor contenido de limón incrementa las pectinas y reduce la proteína. En general, tiene bajo contenido de proteína bruta (7–9 %) y extracto etéreo (3–4 %) (Pérez, 2014).

La inclusión de naranja en ensilajes es una práctica innovadora que busca mejorar tanto la calidad nutricional como la palatabilidad del forraje conservado. Este enfoque no solo hace que el ensilaje sea más atractivo para el consumo por parte del ganado, sino que también puede contribuir a una mejor salud general y a una mayor eficiencia en la digestión y absorción de nutrientes. (Galindo & Ramirez, 2023).

#### **2.4.1. Propiedades del ensilaje de subproductos de naranja.**

El ensilaje de naranja ha sido identificado como una alternativa atractiva para la suplementación alimenticia en la ganadería, particularmente en sistemas de producción de rumiantes. Este subproducto de la industria cítrica no solo es rico en carbohidratos altamente solubles, sino que también aporta vitaminas y aceites esenciales que actúan como antibióticos naturales. Además, la fermentación del ensilaje de naranja produce ácidos grasos volátiles como el propiónico y el acético, los cuales contribuyen a mejorar la salud y la eficiencia digestiva de los rumiantes, favoreciendo el aumento de peso y la producción de leche en animales suplementados. (Bustamante, 2023)

La calidad nutritiva del ensilaje de naranja depende en gran medida del proceso de fermentación y almacenamiento. Estudios recientes han demostrado que la naranja

ensilada, por su alta palatabilidad y concentración de fibra y nutrientes, puede mejorar la composición de la leche, aumentando los niveles de grasa y proteína en comparación con dietas convencionales. Esto se debe a la presencia de azúcares fermentables que, al ser digeridos, ayudan a producir glucosa, un precursor esencial para la síntesis de lactosa en la leche. (Delgado et al., 2020).

#### **2.4.2. Propiedades del ensilaje de subproductos de naranja.**

En vacas lecheras, el ensilaje de naranja ha mostrado potencial para incrementar el contenido de grasa en la leche sin afectar otros parámetros nutricionales. Según estudios recientes, la suplementación con ensilaje de naranja puede reemplazar parcialmente el uso de alimentos balanceados comerciales, contribuyendo a una disminución en los costos sin detrimento de la productividad lechera (Delgado et al., 2020). En sistemas de engorde, el ensilaje de naranja ha demostrado mejorar la ganancia de peso y el rendimiento en canal, lo que confirma su efectividad como suplemento dietético en la producción de carne bovina (Gamboa González, 2021).

#### **2.4.3. Efecto de la suplementación de ensilaje de naranja en bovinos**

El ensilaje de naranja se ha evaluado en varios estudios recientes como una fuente de alimentación alternativa en la ganadería bovina, principalmente en animales destinados a la producción de leche. Este subproducto agroindustrial proporciona nutrientes clave como carbohidratos fermentables y ácidos grasos volátiles, que contribuyen a una mejora en la salud digestiva y en la eficiencia de la producción lechera. Estudios han demostrado que la inclusión del ensilaje de naranja en las dietas bovinas puede incrementar el contenido de grasa en la leche, gracias a la mayor producción de acetato, un precursor de los ácidos grasos en el rumen (Peralta, 2020)

A nivel económico, el ensilaje de naranja representa una opción viable para reducir los costos de alimentación, especialmente en sistemas de producción donde los concentrados comerciales suelen ser caros. Los estudios también reportan que el ensilaje de naranja permite disminuir la dependencia de los cereales y balanceados comerciales, al tiempo que mantiene o mejora el rendimiento productivo de los

bovinos. La implementación de esta suplementación ha mostrado beneficios en la composición de la leche, en particular, en el aumento de los sólidos no grasos y la mejora de la digestibilidad. (Zambrano, 2023)

## **2.5 Evaluación de la conversión alimenticia**

La evaluación de la conversión alimenticia es un concepto central en la zootecnia y la nutrición animal, refiriéndose a la eficacia con la que los animales convierten el alimento consumido en crecimiento corporal y otros productos útiles como carne, leche o huevos. Este indicador es fundamental para determinar la rentabilidad de las operaciones ganaderas, así como para optimizar las dietas para mejorar tanto la eficiencia productiva como la sostenibilidad ambiental de la producción animal (Acaro, 2023).

En el contexto de la ganadería bovina, la conversión alimenticia es especialmente crítica, dado que influye directamente los costos de producción y el impacto ambiental de la industria. Una mejor conversión alimenticia significa que se requiere menos alimento para producir una cantidad dada de carne, lo cual es beneficioso tanto desde el punto de vista económico como ecológico. Por ello, la mejora continua de la eficiencia alimenticia es un objetivo clave en la investigación y desarrollo en nutrición animal (Gordillo et al., 2022).

La medición de la conversión alimenticia se realiza típicamente calculando la relación entre la cantidad de alimento consumido y el peso ganado durante un periodo determinado. Este proceso de evaluación requiere un seguimiento meticuloso del consumo de alimento y del cambio en el peso corporal, lo cual puede ser desafiante en condiciones de campo, pero es crucial para obtener datos precisos que guíen las decisiones de manejo y formulación de dietas (Poma, 2023).

Además, la evaluación de la conversión alimenticia no solo se limita a medir la cantidad de alimento consumido y el peso ganado; también implica consideraciones sobre la calidad del alimento y su adecuación a las necesidades específicas del ganado en diferentes etapas de su ciclo de vida. Factores como la palatabilidad del alimento, su composición nutricional, y la salud gastrointestinal de los animales,

pueden tener un impacto significativo en la eficiencia de la conversión alimenticia (Zeledón & Molina, 2021).

Por último, la mejora de la conversión alimenticia en la ganadería bovina no es solo una cuestión de mejorar los índices de crecimiento o reducir el consumo de alimento. También está íntimamente ligada a prácticas de manejo sostenible, bienestar animal y reducción de la huella ecológica de la producción de carne. Por lo tanto, la evaluación de la conversión alimenticia es un componente integral de las estrategias modernas de gestión ganadera que buscan optimizar los resultados económicos al tiempo que se minimizan los impactos negativos sobre el medio ambiente y se garantiza el cuidado de los animales (Villarreal, 2021).

## **2.6 Factores que afectan la conversión alimenticia**

La conversión alimenticia en ganado es influenciada por una multitud de factores que van desde la genética del animal hasta las condiciones de manejo, pasando por la calidad y composición de la dieta. Factores genéticos pueden predisponer a ciertos animales a ser más eficientes en la conversión de alimento en masa corporal, mientras que prácticas de manejo como la frecuencia de alimentación y el ambiente del establo también juegan roles cruciales. Nutricionalmente, la calidad del alimento, su balance de macronutrientes y micronutrientes, y la presencia de aditivos funcionales como las naranjas, pueden afectar significativamente cómo el alimento es procesado y utilizado por el organismo del animal. Además, el estado de salud del ganado, incluyendo la presencia de enfermedades o parásitos, afecta directamente su capacidad para procesar y convertir eficazmente el alimento en crecimiento (Sánchez & Roldán, 2023).

## **2.7 Importancia de los ensilajes en dietas para bovinos**

Los ensilajes desempeñan un papel fundamental en la nutrición de bovinos, especialmente en regiones donde las condiciones climáticas o las limitaciones estacionales afectan la disponibilidad de forraje fresco. Este método de conservación permite almacenar forraje durante períodos de abundancia para su uso

en épocas de escasez, asegurando una fuente constante y estable de alimentación para el ganado (Osorio, Calderón, López, & Restrepo, 2024).

La importancia de los ensilajes se extiende más allá de la mera disponibilidad, ya que estos también pueden mejorar la eficiencia digestiva del ganado debido a los procesos de fermentación que suceden durante la conservación, los cuales pueden incrementar la digestibilidad de los nutrientes presentes en el forraje. Además, el ensilaje adecuadamente preparado puede reducir las pérdidas de nutrientes que frecuentemente ocurren en otros métodos de conservación, como el henificado, proporcionando así una alimentación más rica y balanceada que puede influir positivamente en la salud y el rendimiento del ganado (Castaño, 2023).

### **2.7.1 Fases de ensilaje de subproductos agroindustriales.**

Morales Querol, (2020), define las siguientes fases de ensilaje:

**Fase Aeróbica o Enzimática:** Ocurre inmediatamente tras el almacenamiento. La presencia de oxígeno permite la actividad de microorganismos aerobios y enzimas vegetales, lo que puede generar pérdidas de azúcares y aumento del pH si no se elimina el aire rápidamente

**Fase de Fermentación o Anaerobia:** Se establece un ambiente sin oxígeno que permite el crecimiento de bacterias productoras de ácido láctico (BPAL). Estas generan ácidos orgánicos (acético, láctico y butírico), reduciendo el pH entre 3.8 y 5.0, lo que conserva el ensilaje

**Fase Estable:** Con el pH bajo, los microorganismos activos disminuyen, quedando algunos en estado inactivo. Mientras se mantenga el ambiente anaerobio, el ensilaje permanece estable y listo para su uso

**Fase de Deterioro Aerobio:** Ocurre al exponer el ensilaje al aire (durante su uso), provocando un aumento del pH y la proliferación de microorganismos degradantes como mohos y levaduras, que deterioran la calidad del alimento.

## **2.8 Métodos de evaluación de ensilajes**

La evaluación de ensilajes es crucial para garantizar la calidad del alimento que se proporciona al ganado. Existen varios métodos para evaluar la calidad de los ensilajes, que pueden ser clasificados en análisis químicos, físicos y sensoriales. Los análisis químicos implican la determinación de la composición nutricional, incluyendo la medición de proteínas, fibra, energía, y otros componentes clave (Quezada & Santillan, 2022).

Por otro lado, los métodos físicos incluyen la evaluación de la densidad y la estructura del ensilaje, que son indicativos de la calidad del proceso de ensilado y de la conservación del forraje. Finalmente, las evaluaciones sensoriales, realizadas por expertos, observan el olor, el color, y la textura del ensilaje, que son indicadores de posibles problemas durante el proceso de fermentación o almacenamiento, como el desarrollo de mohos o la presencia de bacterias indeseables. Combinando estos métodos, los productores pueden obtener una imagen detallada de la calidad del ensilaje y tomar decisiones informadas sobre su uso en las dietas del ganado (Rodríguez et al., 2022).

## **2.9 Métodos de evaluación de ensilajes**

Según Valencia Castillo et al. (2011), el ensilaje permite conservar la calidad nutricional de los forrajes o subproductos vegetales mediante fermentación anaeróbica, asegurando disponibilidad de alimento durante la época seca. Este método, además de conservar la energía y los nutrientes del material vegetal, contribuye a disminuir las pérdidas postcosecha y el impacto ambiental derivado del desperdicio agroindustrial.

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación de la Investigación

##### 3.1.1 Localización de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la parroquia Moraspungo, ubicada en el cantón Pangua, en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. La elección de esta ubicación se basa en su potencial para implementar prácticas innovadoras en la alimentación del ganado, aprovechando recursos locales como los subproductos de cultivos de naranja.

##### 3.1.2 Situación geográfica y edafoclimática

###### Tabla 1

*Tabla 1.. Situación geográfica y edafoclimática.*

<b>Altitud</b>	425 m s. n. m.
<b>Coordenadas GPS</b>	1°08'00"S 79°04'00"O
<b>Temperatura máxima</b>	31
<b>Temperatura mínima</b>	18
<b>Humedad promedio</b>	76%
<b>Precipitación anual</b>	1,500 mm

(GAD.Pangua, 2024)

##### 3.1.3 Zona de vida

La parroquia Moraspungo, ubicada en el cantón Pangua, provincia de Cotopaxi, se clasifica dentro de la zona de vida conocida como Bosque Húmedo Subtropical (bh-S), estas zonas están dominadas por vegetación densa y exuberante, con una diversidad significativa de especies vegetales, lo que incluye tanto especies arbóreas como gramíneas, las cuales son adecuadas para la ganadería y la agricultura. (Holdridge, 1978).

## 3.2 Metodología

### 3.2.1 Material experimental

- 16 Toretos brangus de levante al pastoreo

- Ensilaje de naranja

### 3.2.2 Factores en estudio

**Factor (a):** Concentraciones de la suplementación de ensilaje de naranja.

**(a<sub>1</sub>):** 2% de peso vivo de ensilaje de naranja

**(a<sub>2</sub>):** 4% de peso vivo de ensilaje de naranja

**(a<sub>3</sub>):** 6% de peso vivo de ensilaje de naranja

### 3.2.3 Tratamientos

**Tabla 2**

*Tabla 2. Tabla de tratamientos.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
<b>T<sub>1</sub></b>	Toretos de levante al pastoreo + 2% de peso vivo de ensilaje de naranja
<b>T<sub>2</sub></b>	Toretos de levante al pastoreo + 4% de peso vivo de ensilaje de naranja
<b>T<sub>3</sub></b>	Toretos de levante al pastoreo + 6% de peso vivo de ensilaje de naranja

*Nota. Esta tabla muestra la descripción total de Toretos de levante al pastoreo.*

### 3.2.4 Descripción del ensayo.

El ensayo propuesto evaluó el impacto de la suplementación con ensilaje de naranja en los toretes de levante, con el objetivo de optimizar los parámetros productivos. Para ello, se han diseñado tres tratamientos que incluyeron diferentes concentraciones de ensilaje de naranja, permitiendo así comparar su efectividad en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en grupos y recibieron las dietas

formuladas durante un periodo específico de tiempo, bajo condiciones controladas para asegurar la validez de los resultados.

### **3.2.5 Tipo de diseño experimental.**

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), para evaluar el tipo de suplementación con ensilaje de naranja en diferentes concentraciones. Este enfoque permitió determinar cuál presentaba un impacto significativo sobre los parámetros productivos de los toretes de levante.

### **3.2.6 Tipos de análisis.**

Para analizar los datos obtenidos en esta investigación se realizó el análisis de varianza de ANOVA para asegurar la validez de los resultados y la veracidad de las conclusiones.

### **Tabla 3**

*Tabla 3. Cuadro estadístico.*

<b>Tratamientos.</b>	4
<b>Repeticiones.</b>	4
<b>Cuantificación de la unidad experimental.</b>	1
<b>Animales por tratamiento.</b>	4
<b>Número total de animales.</b>	16

### **3.2.7 Métodos de evaluación y datos a tomarse**

#### **Peso inicial**

El peso inicial de cada torete se registró al comienzo del experimento utilizando una báscula; esta variable se midió en kilogramos (kg) antes de aplicar los tratamientos alimenticios.

### **Peso final**

El peso final se midió con el mismo instrumento, y se registró en kilogramos (kg) una vez culminada la aplicación de los tratamientos.

### **Ganancia de peso mensual**

La ganancia de peso mensual se calculó registrando el peso de los toretes cada 30 días. Esta variable se obtuvo restando el peso inicial de cada animal del peso registrado en cada control mensual, expresándose en kilogramos por mes (kg/mes).

### **Ganancia de peso final**

Esta variable se determinó al finalizar el experimento, restando el peso inicial de cada animal del peso final registrado, lo que permitió obtener el incremento total de peso en kilogramos (kg) durante todo el periodo experimental.

### **Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se calculó dividiendo la cantidad total de alimento consumido por cada animal (en kilogramos) entre la ganancia de peso obtenida en el mismo periodo, expresándose como kg de alimento por kg de ganancia de peso.

### **Palatabilidad de las dietas**

La palatabilidad se evaluó mediante la observación del comportamiento de los toretes al consumir cada dieta, registrando el tiempo requerido para ingerir el alimento y su disposición a consumirlo. Asimismo, se cuantificó mediante la medición del desperdicio generado en cada tratamiento en relación con la cantidad de pienso suministrado.

## **3.2.8 Manejo del experimento.**

### **Selección de animales**

En la etapa inicial se seleccionaron toretes brangus que funcionaron como unidades experimentales. Estos animales fueron escogidos procurando la mayor

homogeneidad posible en cuanto a edad, peso y condición corporal, con el propósito de reducir la variabilidad ajena a los tratamientos alimenticios.

### **Establecimiento de bloques**

Los toretes seleccionados se organizaron en bloques siguiendo el diseño experimental, correspondiente a un diseño de bloques completos aleatorizados (DBCA). Dentro de cada bloque, los animales fueron asignados aleatoriamente a uno de los tres tratamientos evaluados: T1 (toretos al pastoreo + 2% del peso vivo en ensilaje de naranja), T2 (toretos al pastoreo + 4% del peso vivo en ensilaje de naranja) y T3 (toretos al pastoreo + 6% del peso vivo en ensilaje de naranja).

### **Establecimiento de dietas**

Las dietas se formularon conforme a los tratamientos establecidos y en función a su peso, se les toma el peso y de ahí sacamos el porcentaje de alimento de cada grupo. Se añadió además la suplementación correspondiente a cada tratamiento. El consumo de alimento se midió y registró diariamente con el fin de calcular la eficiencia de conversión alimenticia.

### **Prueba de palatabilidad**

Para identificar el alimento con mayor aceptación por parte de los toretes, se realizó a través de la observación. En esta etapa, se ofrecieron las diferentes dietas a los animales y se observó su comportamiento durante la ingesta. Se registró el tiempo de consumo, la cantidad de alimento desperdiciado y el porcentaje efectivamente ingerido. La dieta consumida con mayor rapidez y en mayor proporción se consideró la más palatable, aspecto que pudo influir en la conversión alimenticia y, en consecuencia, en la rentabilidad del tratamiento.

### **Registro de datos**

Durante toda la fase experimental se registraron las variables propuestas, entre ellas el peso inicial y final de los toretes, la ganancia de peso mensual, la conversión alimenticia mensual, la palatabilidad de las dietas y la rentabilidad económica asociada, con el fin de realizar posteriormente el análisis correspondiente.

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1 Peso inicial y final

**Tabla 4**

*Tabla 4. Peso inicial y final de los toretes por tratamientos*

Tratamiento	Peso inicial promedio (kg)	Peso final promedio (kg)
T1 (2%)	228,86	250,22
T2 (4%)	237,72	257,15
T3 (6%)	238,06	257,86
C (0%)	244,88	257,84

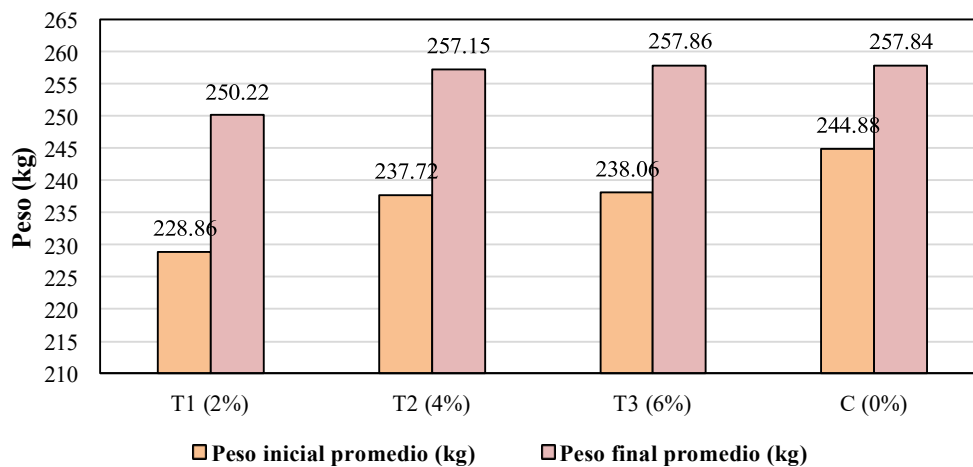
**Tabla 5**

*Tabla 5. Tabla ANOVA (Peso inicial y final)*

Fuente	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2649,13	1	2649,13	6,12	0,0192
Intra grupos	12982,8	30	432,76		
Total (Corr.)	15631,9	31			

**Figura 1.**

*Ilustración 1. Peso promedio de los toretes según tratamiento.*



Los pesos iniciales de los toretes fueron relativamente similares entre los tratamientos evaluados, lo que permitió realizar una comparación adecuada del desempeño productivo. Los valores promedio variaron desde 228,86 kg en el tratamiento T1 (2%) hasta 244,88 kg en el control (0%). Los tratamientos T2 (4%) y T3 (6%) presentaron pesos iniciales intermedios de 237,72 kg y 238,06 kg.

Al finalizar, todos los tratamientos evidenciaron incrementos de peso. Los toretes suplementados alcanzaron pesos finales promedio de 250,22 kg en T1, 257,15 kg en T2 y 257,86 kg en T3, mientras que el grupo control registró un promedio de 257,84 kg. Estos resultados muestran que, aunque los pesos finales fueron similares entre algunos tratamientos, los grupos suplementados lograron incrementos más constantes a lo largo del tiempo.

El análisis de varianza (ANOVA) indica que la suplementación con ensilaje de naranja influyó en el comportamiento del peso corporal. Aunque, al analizar el gráfico, se observa que el crecimiento de los tratamientos suplementados fue progresivo y bastante uniforme.

Luzardo et al. (2021) reportaron en novillos en confinamiento pesos iniciales cercanos a 386 kg y pesos finales entre 509,8 y 523,5 kg tras 104 días de alimentación con pulpa fresca de cítricos. Señalaron que la inclusión de pulpa de cítricos hasta en un 30 % de la dieta no afectó la ganancia diaria de peso, debido a que este subproducto posee carbohidratos solubles y pectinas altamente fermentables, los cuales son rápidamente degradados por el rumen y favorecen una utilización eficiente de la energía disponible en la dieta. Además, la pulpa cítrica contribuye a mantener un pH ruminal relativamente estable, lo que permite mantener condiciones adecuadas para la digestión ruminal y el crecimiento animal. En contraste, Bakr et al. (2024) reportaron pesos iniciales aproximados de 240 kg en terneros cruzados alimentados con ensilaje de pulpa de naranja como sustituto del ensilaje de maíz. Observaron que la inclusión de este subproducto permitió mantener un adecuado desempeño productivo, lo cual se atribuye principalmente a que la pulpa de naranja contiene carbohidratos fácilmente degradables, pectinas y compuestos energéticos que mejoran la digestibilidad de la dieta y favorecen la fermentación ruminal. Estos resultados indican que la suplementación con ensilaje de residuos de naranja puede mantener un crecimiento corporal adecuado, ya que

este subproducto actúa como una fuente energética alternativa en dietas para rumiantes, aportando carbohidratos fermentables que favorecen la digestión ruminal y el aprovechamiento de los nutrientes sin afectar negativamente el desempeño productivo de los bovinos.

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento productivo similar al reportado en investigaciones donde se utilizan subproductos cítricos en la alimentación bovina, aunque bajo condiciones metodológicas distintas. Mientras que estudios como los de Luzardo et al. (2021) y Bakr et al. (2024) evaluaron animales en sistemas de confinamiento o con dietas parcialmente sustituidas por pulpa cítrica, en esta investigación los toretes se mantuvieron bajo un sistema de pastoreo con suplementación porcentual del peso vivo mediante ensilaje de residuos de naranja. Esta diferencia es relevante, ya que en sistemas de pastoreo el crecimiento depende en mayor medida de la disponibilidad y calidad del forraje base, lo que puede moderar las variaciones entre tratamientos. A pesar de ello, los resultados evidencian que la suplementación con ensilaje permitió mantener un desarrollo corporal estable y comparable con los reportes de la literatura, lo que confirma el potencial de este subproducto como fuente energética alternativa. Los valores encontrados en esta investigación difieren de los datos de autores citados en el uso de animales relativamente homogéneos en peso inicial y la aplicación de un diseño experimental controlado permitieron reducir sesgos en la interpretación de los resultados, fortaleciendo la validez de la comparación entre tratamientos y respaldando la consistencia de los incrementos de peso observados durante el ensayo.

#### 4.1.2 Ganancia de peso mensual y ganancia de peso final

##### 4.1.2.1 Ganancia de peso mensual

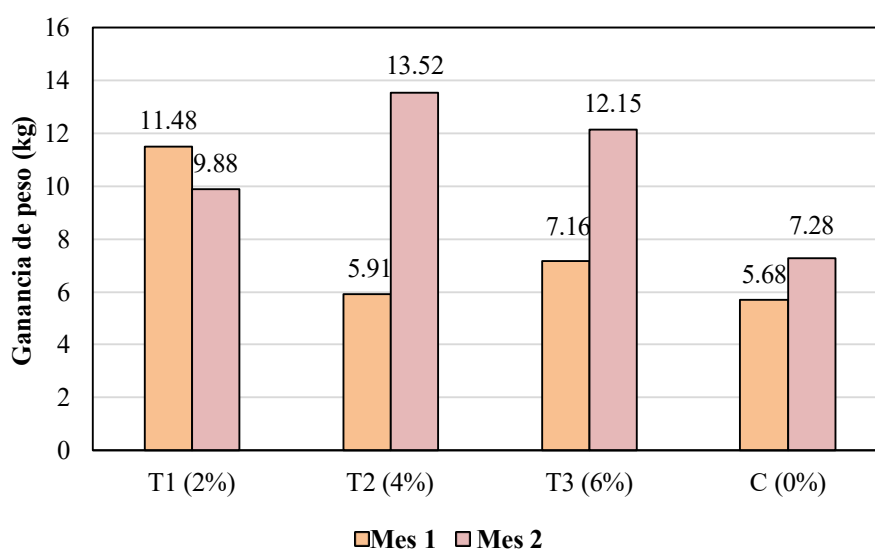
**Tabla 6**

*Tabla 6. Ganancia de peso mensual de los toretes por tratamiento.*

Tratamiento	Peso inicial promedio (kg)	Peso primer mes	Ganancia mensual	
			Mes 1	Mes 2
T1 (2%)	228,86	240,34	11,48	9,88
T2 (4%)	237,72	243,63	5,91	13,52
T3 (6%)	238,06	245,22	7,16	12,15
C (0%)	244,88	250,56	5,68	7,28

**Tabla 7***Tabla 7. Tabla ANOVA (Ganancia mensual).*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	19,845	1	19,845	2,69	0,1519
Intra grupos	44,2068	6	7,36779		
Total (Corr.)	64,0517	7			

**Figura 2.***Ilustración 2. Ganancia de peso mensual por tratamiento.*

La ganancia de peso mensual presentó variaciones entre tratamientos y entre los meses evaluados. Durante el primer mes, el tratamiento T1 (2%) registró la mayor ganancia promedio con 11,48 kg, lo que representa casi el doble de la ganancia observada en el grupo control (5,68 kg). Por su parte, los tratamientos T3 (6%) y T2 (4%) registraron ganancias intermedias de 7,16 kg y 5,91 kg, respectivamente. En el segundo mes se evidenció un aumento general en la ganancia de peso en todos los tratamientos. En este periodo, T2 y T3 destacaron con ganancias de 13,52 kg y 12,15 kg, respectivamente, mientras que T1 presentó una ganancia de 9,88 kg. El grupo control registró una ganancia de 7,28 kg, manteniéndose por debajo de los tratamientos suplementados.

El análisis de varianza (ANOVA) para la ganancia de peso mensual no mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ), lo que indica

que, los distintos niveles de suplementación no generaron cambios marcados en la ganancia mensual. Sin embargo, el análisis gráfico permite observar que los tratamientos suplementados presentaron un crecimiento más regular y sostenido en comparación con el grupo control.

#### 4.1.2.2 Ganancia de peso final

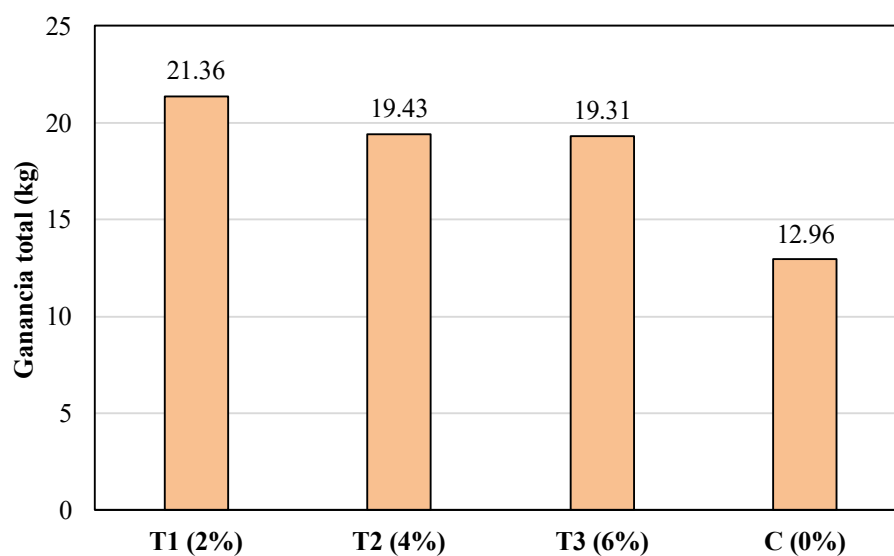
**Tabla 8**

*Tabla 8. Ganancia de peso final de los toretes por tratamiento.*

Tratamiento	Peso inicial promedio (kg)	Peso final promedio (kg)	Ganancia total (kg)
T1 (2%)	228,86	250,22	21,36
T2 (4%)	237,72	257,15	19,43
T3 (6%)	238,06	257,86	19,31
C (0%)	244,88	257,84	12,96

**Figura 3.**

*Ilustración 3. Diferencia de peso promedio entre tratamientos.*



En cuanto a la ganancia de peso final, el tratamiento T1 alcanzó el mayor incremento total con 21,36 kg, seguido por T2 con 19,43 kg y T3 con 19,31 kg. En contraste, el grupo control presentó la menor ganancia total, con 12,96 kg. Estos resultados sugieren que la suplementación con ensilaje de naranja favoreció el aumento del peso total, siendo el nivel de inclusión del 2% el que mostró una respuesta productiva más eficiente.

En Colombia, un estudio con bovinos suplementados con bloques nutricionales registró 60 kg de ganancia total promedio en 120 días, equivalente aproximadamente a 15 kg/mes, mientras que los animales sin suplementación alcanzaron 41 kg en el mismo periodo (10,25 kg/mes), evidenciando el efecto positivo de la suplementación sobre el crecimiento animal (Ariza Tavera, 2013). De manera similar, investigaciones en Argentina con suplementación basada en pulpa de cítricos reportaron 59,1 kg de ganancia en animales suplementados (14,8 kg/mes) frente a 36,5 kg en el grupo control (9,1 kg/mes), lo que confirma el potencial de los subproductos cítricos como fuente energética para bovinos (Coppo et al., 2006). Asimismo, estudios en sistemas de producción bovina tropical indican que animales alimentados únicamente con pastoreo presentan ganancias de 370 a 500 g/día, equivalentes aproximadamente a 11,1–15 kg/mes, mientras que con suplementación energética estas pueden incrementarse hasta 750–990 g/día, lo que representa cerca de 22,5–29,7 kg/mes, dependiendo del tipo de suplemento y del manejo nutricional (Delgado et al., 2023). Resultados por Navamuel et al. (2002), quienes evaluaron la suplementación con pulpa de cítricos y observaron ganancias de 612 g/día (18,4 kg/mes) en animales suplementados frente a 372 g/día (11,2 kg/mes) en bovinos sin suplementación. Por su parte, INIA (2023) reportó ganancias de 1,48 a 1,58 kg/día, equivalentes aproximadamente a 44,4–47,4 kg/mes, dependiendo del nivel de inclusión de pulpa de cítricos.

En la presente investigación, las ganancias mensuales observadas (5,68 a 13,52 kg/mes) se ubican dentro del rango inferior de los valores reportados para sistemas de pastoreo con suplementación en Latinoamérica, lo que podría estar relacionado con factores como la duración del ensayo, el nivel de inclusión del suplemento o las condiciones de manejo.

En términos generales, la inclusión de fuentes energéticas alternativas contribuye a mejorar el crecimiento corporal en comparación con sistemas basados únicamente en pastoreo. Investigaciones realizadas en diferentes países de Latinoamérica han demostrado que la suplementación con subproductos agrícolas, particularmente derivados cítricos, puede incrementar la ganancia de peso debido a su aporte de carbohidratos fermentables y a su efecto favorable sobre la digestibilidad de la

dieta. No obstante, las diferencias observadas dentro del trabajo realizado pueden atribuirse a factores metodológicos como el sistema de producción empleado, la duración del periodo experimental, el tipo de suplemento utilizado y las condiciones ambientales bajo las cuales se desarrolló cada investigación. En el presente estudio, los animales se mantuvieron en condiciones de pastoreo con suplementación proporcional al peso vivo, lo que representa un sistema productivo más cercano a la realidad de los pequeños y medianos productores. Bajo estas condiciones, los resultados obtenidos confirman que el ensilaje de residuos de naranja puede contribuir a mejorar el crecimiento de los toretes, manteniendo una tendencia productiva favorable frente al grupo no suplementado y evidenciando su potencial como alternativa nutricional en sistemas ganaderos tropicales.

### 4.1.3 Conversión alimenticia mensual y general

#### 4.1.3.1 Conversión alimenticia mensual

**Tabla 9**

*Tabla 9. Conversión alimenticia mensual de los toretes.*

Tratamiento	Peso inicial promedio (kg)	Primer mes			Segundo mes		
		Peso	Ganancia de peso	Conversión	Peso	Ganancia de peso	Conversión
T1 (2%)	228,86	240,34	11,48	5,22	250,22	9,88	6,37
T2 (4%)	237,72	243,63	5,91	14,16	257,15	13,52	6,19
T3 (6%)	238,06	245,22	7,16	14,69	257,86	12,64	8,57
C (0%)	244,88	250,56	5,68	0	257,84	7,28	0

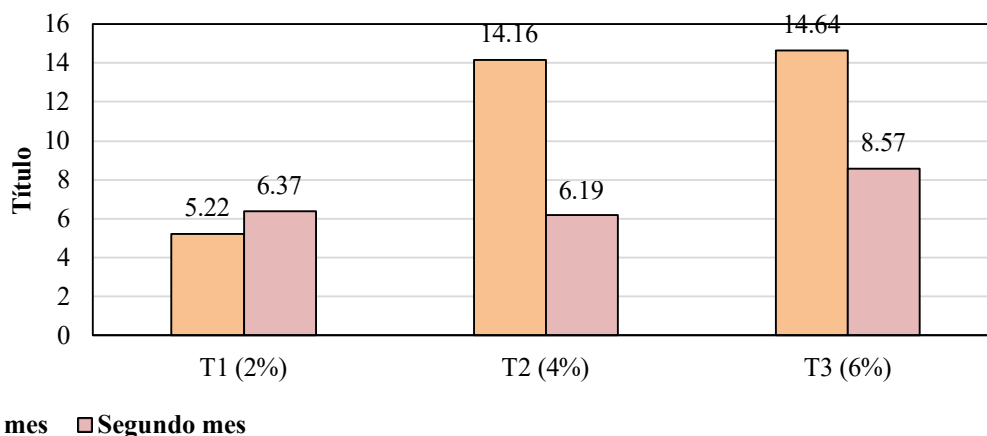
**Tabla 10**

*Tabla 10. Tabla ANOVA (Conversión mensual).*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	863,52	1	863,52	1,28	0,3208
Intra grupos	2694,13	4	673,532		
Total (Corr.)	3557,65	5			

**Figura 4.**

*Ilustración 4. Conversión alimenticia mensual de los tratamientos.*



La conversión alimenticia mensual mostró una tendencia a incrementarse conforme aumentó el nivel de suplementación con ensilaje de naranja. Durante el primer mes, el tratamiento T1 presentó los valores de conversión más bajos, lo que indica un mejor aprovechamiento del alimento consumido. En contraste, los tratamientos T2 y T3 registraron valores considerablemente más altos, reflejando una menor eficiencia alimenticia a mayores niveles de inclusión.

Este comportamiento se mantuvo durante el segundo mes, donde el tratamiento T3 alcanzó los valores más elevados de conversión, evidenciando que requirió una mayor cantidad de alimento para lograr incrementos de peso similares. El grupo control presentó valores de conversión nulos al no consumir ensilaje, aunque su ganancia de peso fue inferior.

El análisis de varianza (ANOVA) no mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ). A pesar de ello, el análisis gráfico permite observar con claridad que los niveles más altos de suplementación estuvieron asociados con una mayor cantidad de alimento necesaria para obtener un kilogramo de ganancia de peso.

### 4.1.3.2 Conversión alimenticia general

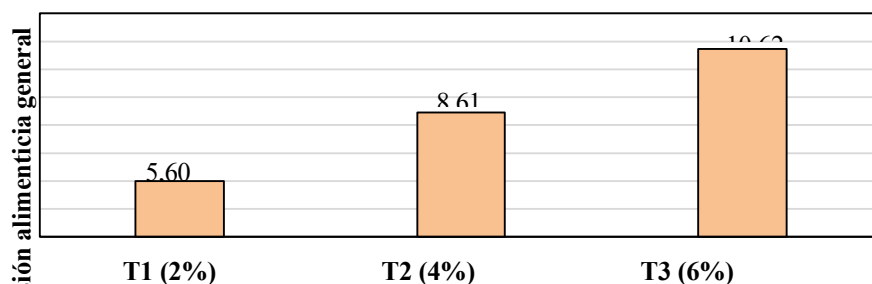
**Tabla 11**

*Tabla 11. Conversión alimenticia general*

Tratamiento	Peso inicial promedio (kg)	Peso final promedio (kg)	Ganancia total (kg)	Consumo total de ensilaje (kg/animal)*	Conversión alimenticia (kg alimento/kg ganancia)**
T1 (2%)	228,86	250,22	21,36	264,23	5,60
T2 (4%)	237,72	257,15	19,43	532,74	8,61
T3 (6%)	238,06	257,86	19,80	802,9	10,62
C (0%)	244,88	257,84	12,96	0	0

**Figura 5.**

*Ilustración 5. Conversión alimenticia general del ensilaje de naranja.*



En relación con la conversión alimenticia general, el tratamiento T1 destacó por presentar la mejor eficiencia, con una conversión promedio de 5,60 kg de alimento por kilogramo de ganancia. Por el contrario, los tratamientos T2 y T3 presentaron conversiones progresivamente más altas, de 8,61 y 10,62 kg de alimento por kilogramo de ganancia.

En un estudio realizado con novillos alimentados con ensilaje de maíz y sorgo en sistema feedlot, se reportaron conversiones alimenticias de 10,10; 9,13 y 9,26 kg de alimento por kg de ganancia de peso (Gallardo & Reyes, 2022), valores superiores a los observados en el tratamiento T1, pero cercanos a los obtenidos en los tratamientos T2 y T3. Esto sugiere que la eficiencia alimenticia puede variar considerablemente dependiendo del tipo de ensilaje, su calidad nutricional y el nivel de inclusión en la dieta.

Luzardo et al. (2021) reportaron valores entre 6,98 y 7,51 kg de materia seca/kg de ganancia, mientras que Bakr et al. (2024) registraron conversiones entre 9,16 y 10,92 kg alimento/kg ganancia en terneros alimentados con ensilaje de pulpa de naranja.

En Ecuador, Romero Armijos & Vargas González, 2016, han reportado conversiones alimenticias aún más elevadas cuando las dietas se basan principalmente en forrajes o subproductos agrícolas, registraron conversiones de 16,48 y 18,55 kg de alimento/kg de ganancia de peso, valores considerablemente superiores a los obtenidos, lo que demuestra que la calidad de la dieta influye directamente en la eficiencia productiva

Aunque las metodologías de cálculo difieren, los resultados del presente estudio muestran una tendencia similar: niveles moderados de inclusión del subproducto cítrico mejoran la eficiencia, mientras que niveles más altos pueden disminuirla debido a efectos de llenado ruminal o desequilibrios nutricionales. Además, las diferencias entre los valores reportados en la literatura y los observados en esta investigación pueden estar asociadas a factores como el tipo de manejo alimenticio, la proporción de inclusión del suplemento, la calidad del forraje base y las condiciones ambientales del sistema productivo. A diferencia de algunos estudios realizados bajo sistemas de confinamiento o con dietas totalmente formuladas, el presente trabajo se desarrolló bajo condiciones de pastoreo con suplementación estratégica mediante ensilaje de residuos de naranja, lo que refleja de manera más directa las condiciones reales de producción ganadera en zonas tropicales. En este contexto, los resultados obtenidos demuestran que la inclusión de este subproducto no solo representa una alternativa viable para el aprovechamiento de residuos agroindustriales, sino que también puede contribuir a mantener una eficiencia alimenticia adecuada en sistemas bovinos de crecimiento.

#### 4.1.4 Palatabilidad

**Tabla 12**

*Tabla 12. Consumo promedio de ensilaje para la evaluación de palatabilidad.*

Fecha	Consumo promedio de ensilaje (kg) T1	Consumo promedio de ensilaje (kg) T2	Consumo promedio de ensilaje (kg) T3
Semana 1	18,27	37,95	57,01
Semana 2	18,38	36,57	57,06
Semana 3	18,51	37,02	56,93
Semana 4	18,67	37,64	57,31
Semana 5	18,87	38,28	52,63
Semana 6	19,18	38,89	58,72
Semana 7	19,4	37,79	59,24
Semana 8	19,71	40,27	59,92

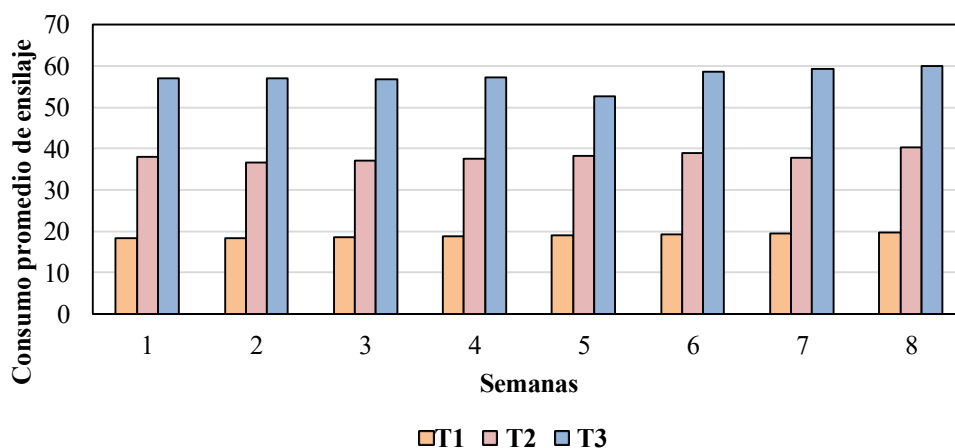
**Tabla 13**

*Tabla 13. Tabla ANOVA (Palatabilidad entre tratamientos)*

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5922,48	2	2961,24	1359,38	0
Intra grupos	45,746	21	2,17838		
Total (Corr.)	5968,22	23			

**Figura 6.**

*Ilustración 6. Palatabilidad entre semanas*



La palatabilidad del ensilaje de residuos de naranja a través de la observación fue alta en todos los tratamientos suplementados, lo cual se reflejó en un consumo constante y progresivo a lo largo de las ocho semanas de evaluación. El tratamiento

T1 presentó consumos promedio que oscilaron entre 18,27 kg en la primera semana y 19,71 kg en la octava semana. Por su parte, el tratamiento T2 mostró consumos más elevados, con valores entre 36,57 kg y 40,27 kg, mientras que el tratamiento T3 registró los mayores consumos, alcanzando valores cercanos a 59,92 kg al final del periodo. El comportamiento observado en el gráfico respalda estos resultados, evidenciando una buena aceptación del alimento durante todo el periodo experimental.

Villarreal et al. (2005) evaluaron la suplementación con pulpa cítrica peletizada y reportaron niveles de suministro de 1,25 y 2,5 kg/animal/día, equivalentes aproximadamente a 37,5 y 75 kg/mes, observando que la inclusión del suplemento no redujo el consumo de forraje, lo que confirma su adecuada palatabilidad. De manera similar, Oliveira et al. (2022) utilizaron suplementos a base de pulpa de cítricos en bovinos de pastoreo con una oferta cercana al 0,5 % del peso vivo (1,53 kg/animal/día), lo que equivale aproximadamente a 46 kg/mes, sin encontrar diferencias en el consumo total de materia seca entre dietas con maíz y con pulpa cítrica, lo que demuestra su buena aceptación por parte de los animales.

No obstante, algunos estudios han señalado que niveles elevados de inclusión pueden modificar el consumo de materia seca. Luzardo et al. (2021) observaron que dietas de pulpa fresca de cítricos redujeron el consumo de alimento en novillos, aunque sin afectar la ganancia de peso ni la eficiencia productiva. Esto sugiere que, aunque los subproductos cítricos presentan una buena aceptación por parte de los animales, su utilización en niveles moderados permite aprovechar mejor sus características nutricionales. Esto se relaciona principalmente con su contenido de azúcares solubles, pectinas y compuestos aromáticos, que mejoran el sabor del alimento y estimulan la ingestión voluntaria. No obstante, la literatura sugiere que niveles moderados de inclusión permiten aprovechar mejor sus características nutricionales, evitando posibles reducciones en el consumo total cuando se utilizan proporciones muy elevadas del subproducto en la dieta (Villarreal et al., 2005; Luzardo et al., 2021; Oliveira et al., 2022).

Esta aceptación suele atribuirse al aroma y sabor característicos de los cítricos, así como a su contenido de azúcares solubles, factores que pueden estimular el consumo voluntario del alimento. No obstante, las diferencias observadas entre investigaciones pueden relacionarse con aspectos metodológicos como el nivel de

inclusión del subproducto, la forma de procesamiento o conservación del material, y el tipo de dieta base ofrecida a los animales. El uso de residuos de naranja ensilados como suplemento dentro de un sistema de pastoreo permitió evaluar su aceptación bajo condiciones productivas más cercanas a la realidad ganadera local. Bajo estas condiciones, los resultados evidencian que este tipo de suplemento no generó rechazo por parte de los toretes, lo que refuerza su viabilidad como alternativa alimenticia para complementar dietas en sistemas bovinos de crecimiento y contribuye al aprovechamiento sostenible de subproductos agroindustriales.

## **4.2 Comprobación de hipótesis**

Los resultados si mostraron diferencias entre tratamientos por que los niveles de suplementación (2%, 4%, y 6%) generaron cambios poco relevantes, se acepta la hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula ya que en los desempeños de los animales suplementados existieron variaciones. No obstante, el uso de ensilaje de residuos de naranja apporto en el crecimiento y en el aprovechamiento del alimento. Aun sin aumentar de manera significativa los parámetros productivos, esta suplementación se presenta como una alternativa viable.

## CAPITULO V

### 5.1 CONCLUSIONES

- Las ganancias de peso entre los tratamientos suplementados fueron similares, el t1 gano 21.36kg, el t2 gano 19.43kg y el t3 gano 19.31kg y no presentaron diferencias estadísticas significativas. Sin embargo, el tratamiento con 2% de inclusión mostró una ligera ventaja numérica, lo que sugiere que niveles moderados de suplementación pueden mantener el rendimiento productivo sin necesidad de mayores inclusiones.
- La mejor conversión alimenticia se registró en el tratamiento T1 que es el 2% de su peso con una conversión de 5,60:1 lo que nos demuestra que niveles moderados de suplementación permite una utilización más eficiente, mientras que en los niveles de 4% y 6% existe una conversión alimenticia muy alta por lo que puede a ver muchos factores nutricionales que afecten al animal.
- La palatabilidad del ensilaje fue alta en todos los tratamientos, reflejada en incrementos sostenidos del consumo sin rechazos, pero con algunas alteraciones digestivas.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar el nivel del 2% del peso vivo en ensilaje de residuos de naranja, ya que este tratamiento mostró la mejor relación entre consumo, conversión alimenticia y ganancia de peso.
- Promover entre los productores locales la elaboración de ensilaje de residuos de naranja, ya que nos ayuda a una buena alimentación de los bovinos, una ganancia de peso considerable y así nos permite aprovechar subproductos agroindustriales.
- Realizar un monitoreo nutricional con un examen bromatológico al momento de utilizar cualquier tipo de ensilaje para poder observar su valor nutricional y poder ajustar los niveles de suplementación según consumo real, condición corporal y respuesta individual de los toretes, con el fin de evitar pérdidas de eficiencia en inclusiones superiores al 4%.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Acaro, D. (2023). Evaluación del uso de anabólicos en toretes de engorde mestizos. *dspace.espoch.edu.ec*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/19581>

Acosta, K. (2021). Desarrollo agronómico del pasto *Brachiaria decumbens* para el pastoreo del ganado vacuno en el trópico húmedo ecuatoriano. UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9308>

Azania, R. (2021). Plan de alimentación de toretes que pastorean *Setaria sphacelata*, en Oxapampa, Pasco. *repositorio.lamolina.edu.pe*. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5148>

Bakr, M., Rabie, A. M., & Ghoneem, W. (2024). Impact of Substituting Corn Silage by Orange Pulp Silage on The Productive Performance and Economic Efficiency of Baladi Crossbred Calves. *Egyptian Journal Of Veterinary Science*, 56(1), 139-148. <https://doi.org/10.21608/ejvs.2024.260528.1774>

Bessa, A., Duarte, I., Rola, L., & Bernardes, P. (2021). Genetic evaluation for reproductive and productive traits in Brahman cattle. *Theriogenology*, 55(1),313. doi: 10.1016/j.theriogenology.2021.08.008.

Bustamante, D. (2023). Métodos de conservación de forraje para la alimentación de ganado bovino, en la época seca. UTB. Obtenido de <http://190.15.129.146/handle/49000/14920>

Cabrera, A., Lammoglia, M., & Martínez, C. (2020). Utilización de subproductos de naranja (*Citrus sinensis* var. valencia) en la alimentación para rumiantes. *Abanico veterinario*, 10. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S244861322020000100106&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S244861322020000100106&script=sci_arttext)

Cardoso, D., Fernandes, G., & Scalez, D. (2020). Uncovering Sub-Structure and Genomic Profiles in Across-Countries Subpopulations of Angus Cattle. *Scientific Report*, 488. doi:[doi.org/10.1038/s41598-020-65565-1](https://doi.org/10.1038/s41598-020-65565-1)

Castañeda, K., & Canchino, J. (2023). Evaluación de bloques multinutricionales como suplemento para cabritas en crecimiento. repositorio.unjfsc.edu.pe. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/8058>

Castaño, G. (2023). Revisión de la calidad nutricional de botón de oro y de afrecho de yuca para la producción de ensilajes en ganadería de leche. researchgate.net. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Wilson-Barragan/publication/374995388\\_Revision\\_de\\_la\\_calidad\\_nutricional\\_de\\_boton\\_de\\_oro\\_y\\_de\\_afrecho\\_de\\_yuca\\_para\\_la\\_produccion\\_de\\_ensilajes\\_en\\_ganaderia\\_de\\_leche/links/653fd21b3cc79d48c5bc4015/Revision-de-la-calidad-](https://www.researchgate.net/profile/Wilson-Barragan/publication/374995388_Revision_de_la_calidad_nutricional_de_boton_de_oro_y_de_afrecho_de_yuca_para_la_produccion_de_ensilajes_en_ganaderia_de_leche/links/653fd21b3cc79d48c5bc4015/Revision-de-la-calidad-)

Cumbajin-Toapanta, P. (2022). Eficiencia del ensilaje de residuos de naranja en la alimentación de toretes de levante en sistemas productivos locales. Tesis de pregrado. Universidad Central del Ecuador., Quito. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ensilaje-naranja/content>

De Oliveira, A. A., Romanzini, E. P., Costa, D. F. A., Barbero, R. P., Azenha, M. V., Lage, J. F., Ruggieri, A. C., & Reis, R. A. (2022). Citrus Pulp Replacing Corn in the Supplement Decreased Fibre Digestibility with No Impacts on Performance of Cattle Grazing Marandu Palisade Grass in the Wet-Dry Transition Period. *Animals*, 12(7), 822. <https://doi.org/10.3390/ani12070822>

Delgado, D. F. F., Muiño, S. M. Q., Mogollón, A. E. C., & Gamboa, P. B. (2020). Efecto de la suplementación con ensilaje de naranja sobre la composición de la leche bovina. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(2), 71-79. <https://doi.org/10.22490/21456453.2974>

Desdémona, E. (2023). Implicaciones que influyen en el desempeño productivo, características de la canal y de la carne de ganado bovino engordado en corral. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(3). Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172023000300002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172023000300002&script=sci_arttext&tlng=en)

FAO. (2011). El estado mundial de la agricultura y alimentación. <http://www.fao.org/3/a-i2050s.pdf>

Flores, M. (2024). Evaluación de un suplemento alimenticio a base de huevos de gallina y melaza en terneros. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11847>

GAD.Pangua. (2024). Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Moraspungo. Obtenido de Situación geográfica de la parroquia «Moraspungo»: <https://moraspungo.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica/>

Galindo, Y., & Ramirez, L. (2023). Comparación de la eficiencia de inclusión de ensilaje de naranja y ensilaje de café en ovinos. repositorio.ucundinamarca.edu.co. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/5152>

Gamarra, J. (2023). Producción de forraje y perfil nutritivo de toretes en engorde al pastoreo en praderas asociadas en la sierra central. repositorio.lamolina.edu.pe. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/6147>

Gavidia, K. (2022). Suplementación de Henolaje de pasto mulato (Brachiaria híbrido) en terneras de levante Gyrolando mestizas en pastoreo, Mocache, Los Ríos. repositorio.uteq.edu.ec. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6642/1/T-UTEQ-331.pdf>

GoogleEarth. (2024). Google Earth. Obtenido de Google Earth: [https://earth.google.com/web/search/Moraspungo,+Cotopaxi/@-1.07676446,-79.24700939,336.97484479a,11944.15047475d,35y,-0h,0t,0r/data=Cn8aVRJPCiUweDkxZDRhZjY4Mzk0MGVhOTk6MHg1MTViMjZlZmFhMDg1ZTBmGd\\_JAoEpPvG\\_IcnQZ\\_avz1PAKhRNb3Jhc3B1bmdvLCBDb3RvcGF4aRgCIAEiJgo](https://earth.google.com/web/search/Moraspungo,+Cotopaxi/@-1.07676446,-79.24700939,336.97484479a,11944.15047475d,35y,-0h,0t,0r/data=Cn8aVRJPCiUweDkxZDRhZjY4Mzk0MGVhOTk6MHg1MTViMjZlZmFhMDg1ZTBmGd_JAoEpPvG_IcnQZ_avz1PAKhRNb3Jhc3B1bmdvLCBDb3RvcGF4aRgCIAEiJgo)

Gordillo, N., Zamora, S., Canta, B., Bernal, W., & Mejía, F. (2022). Desempeño productivo y económico de toretes (Bos taurus) alimentados con concentrados con base en insumos locales. Revista de Investigación Agropecuaria Science and Biotechnology, 2(1), 01-10. Obtenido de <https://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP/article/view/779>

Guzmán, E. (2024). Evaluación de la administración de diferentes dosis de urea y melaza en la alimentación de toretes de engorde (Bos Taurus) en la ciudad del Ángel. UPEC. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/2219>

Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de ciencias agrícolas, San Jose, Costa Rica.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). (2023). *Revista INIA* (N.º 72, marzo 2023). <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17034/1/Revista-INIA-72-marzo-2023-07.pdf>

Jurado, F. (2022). *Utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilaje para la alimentación de bovinos*. UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13333>

Laínez, L. (2021). *Comportamiento productivo de bovinos con la adición de bloques nutricionales formados de especies arbóreas forrajeras, en Manglaralto, Santa Elena*. repositorio.upse.edu.ec. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6373>

Lozada-Soto, E., Maltecca, C., & Lu, D. (2021). Trends in genetic diversity and the effect of inbreeding in American Angus cattle under genomic selection. *Genetics Selection Evolution*, 30(53), 221. doi:<https://doi.org/10.1186/s12711-021-00644-z>

Luzardo, S., Banchemo, G., Ferrari, V., Ibáñez, F., Roig, G., Aznárez, V., Clariget, J., & La Manna, A. (2021). Effect of Fresh Citrus Pulp Supplementation on Animal Performance and Meat Quality of Feedlot Steers. *Animals*, 11(12), 3338. <https://doi.org/10.3390/ani11123338>

Marino, A. (2023). *Nutrición eficiente de-pasturas para una producción ganadera sustentable*. In *Simposio fertilidad*. fertilizar.org.ar. Obtenido de [https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2023/06/17\\_Nutricion-eficiente-de-pasturas-para-una-produccion-ganadera-sustentable.pdf](https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2023/06/17_Nutricion-eficiente-de-pasturas-para-una-produccion-ganadera-sustentable.pdf)

Martínez-Hernández, M. F.-M.-R.-D.-M.-C. (2024). Productividad y calidad de pasto Mulato II (*Urochloa* híbrido) solo y ensilado con subproductos agroindustriales. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 11(2), 222. doi:<https://doi.org/10.19136/era.a11n2.4080>

Martins, T., Rocha, C., Driver, J., Rae, O., Elzo, M. A., & Mateescu, R. (2024). Influence of proportion of Brahman genetics on productivity of Brahman–Angus

cows at weaning. *Translational Animal Science*, 95(9), 1231.  
doi:<https://doi.org/10.1093/tas/txae093&#8203>

Mazo, L. (2023). Hongos micorrícicos arbusculares para el mejoramiento de pastos *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha*: alternativa sostenible en la ganadería del trópico bajo colombiano. *bibliotecadigital.udea.edu.co*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/37127>

Méndez, P., Espinel, L., Pabón, S., & Ramírez, J. (2023). Identificación de los beneficios de la implementación de la ganadería regenerativa en Cumaribo Vichada, Colombia. Obtenido de <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12735>

Morales Querol, D. (2020). Evaluación del valor nutritivo de ensilados de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) y pulpa de cítrico (*Citrus* sp.). Tesis de maestría. Universidad de Matanzas, *mATANZAS*. Obtenido de <https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/3683/TM20%20Dariel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moreira, B., & Disney, F. (2023). Ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum* spp.) en levante de ovinos de pelo con suplementación de tres leguminosas. *repositorio.uleam.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4614>

Muñoz, J., & Olmedo, D. (2022). Evaluación de la calidad bromatológica de dos tipos de ensilaje en el cantón Chone. *repositorio.uleam.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4840>

Navamuel, J. M., Fioranelli, S. A., Capellari, A., Revidatti, M. A., Coppo, N. B., & Coppo, J. A. (2002). Weight gain of wintering cows supplemented with fresh citrus pulp. *Livestock Research for Rural Development*, 14(1). <https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd14/1/nava141.htm>

Newacha, R. (2019). Estudio Fenológico y Bromatológico de tres pastos *Panicum Maxicum* (Tanzania), *Brachiaria brizantha* (Marandu) y *Brachiaria hibrida* CIAT 36087 (Mulato II) y la aceptabilidad en el pastoreo con ganado bovino. tesis de

pregrado. Universidad Estatal Amazonica. Obtenido de <http://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/handle/123456789/61>

Nielsen, S. S.-B. (2023). Welfare of calves. *EFSA Journal*, 3(21), 785. doi:<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7896>

Osorio, J., Calderón, V., López, O., & Restrepo, D. (2024). Importancia de la disponibilidad de alternativas forrajeras para la alimentación de ganado bovino. *Revista Politécnica*, 20(39), 18-30. Obtenido de <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/2139>

Paim, T., Hay, E., Wilson, C., Thomas, M., & Kuehn, L. (2020). Genomic breed composition of selection signatures in Brangus beef cattle. *Frontiers in Genetics*, 55(11), 11. doi:<https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00710>

Parales, A. (2022). Evaluación de un sistema ganadero de ceba respecto de su eficiencia productiva y ambiental en el municipio de Tame-Arauca. [expeditiorepositorio.utadeo.edu.co](http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co). Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/34080>

Peralta, A. (2020). Composición química de la piña (*Ananas comosus*) y los subproductos a nivel de campo como materia prima alternativa para la producción animal. [repositorio.uteq.edu.ec](http://repositorio.uteq.edu.ec). Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5289/1/T-UTEQ-0084.PDF>

Pereira Morales, C.A, Maycotte Morales C.C, Restrepo, B.E, Francesco Mauro, Montes F, M, y Velarde M, E. (2011). *Sistemas de producción II (primera)*. [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/sistemas\\_produccion\\_animal\\_ii.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/sistemas_produccion_animal_ii.pdf)

Pérez Restrepo, R.H. (2014). Evaluación de ensilajes de subproductos agroindustriales (cáscaras de naranja) en la ganancia de peso de ganado bovino en la Hacienda San Rafael, Pueblo Nuevo, Departamento de Córdoba [Corporación Universitaria Lasallista]. [http://www.repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1528/1/Ensilajes\\_subproductos\\_agroindustriales\\_ganancia\\_peso\\_ganado\\_bovino.pdf](http://www.repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1528/1/Ensilajes_subproductos_agroindustriales_ganancia_peso_ganado_bovino.pdf)

Poma, G. (2023). Evaluación de dos niveles del suplemento alimenticio–Total Configold Sacc en el engorde de bovinos (*Bos taurus*) del Municipio de Viacha del departamento de La Paz. repositorio.umsa.bo. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/36494>

Quezada, J., & Santillan, A. (2022). Evaluación de la calidad nutricional de tres métodos de ensilaje (silo de montón, silo de tanque y silo de funda) de avena y maíz, en la parroquia Alaquez del cantón Latacunga. UTC. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9100>

Quiñones, J., Cardona, J., & Castro, E. (2020). Ensilaje de arbustivas forrajeras para sistemas de alimentación ganadera del trópico altoandino. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(3), 285-301. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572020000300285&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572020000300285&script=sci_arttext&tlng=en)

Rodríguez, A., Meza, E., Trillo, F., Núñez, J., & Azania, R. (2023). Comportamiento diurno de toretes en pastoreo sobre praderas de *Setaria sphacelata* en trópico alto de Oxapampa, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(1). Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172023000100010&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172023000100010&script=sci_arttext&tlng=en)

Rodríguez, C. (2020). Propuesta para la implementación de una planta de faenamiento pecuario en el cantón Cotacachi. repositorio.utn.edu.ec. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10795>

Rodríguez, M., & Herrera, V. (2021). Análisis comparativo de métodos de conservación de forraje y su impacto en la producción de leche bovina en el Trópico Alto. *Ciencias Agropecuarias*, 7(1), 27-49. Obtenido de [https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias\\_agropecuarias/article/view/401](https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Ciencias_agropecuarias/article/view/401)

Rodríguez, M., Ojeda, F., Pozo, Y., Rondón, A., & Milián, G. (2022). Evaluación de dos inóculos microbianos como activadores de la fermentación en ensilajes de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.). *Pastos y Forrajes*, 45. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942022000100022&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942022000100022&script=sci_arttext&tlng=en)

- Sánchez, M., & Roldán, G. (2023). Elaboración de un prototipo del centro de eficiencia alimentaria, Espoch-Estación Experimental Pastaza. [dspace.espoch.edu.ec](http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/20786). Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/20786>
- Simões, M., Leal, J., Minho, A., Gomes, C., & MacNeil, M. (2019). Breeding objectives of Brangus cattle in Brazil. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 88(1), 131. doi:<https://doi.org/10.1111/jbg.12415>
- Torres Salado, N. M. (2022). Comportamiento productivo y calidad de pastos híbridos de Urochloa y estrella pastoreados con bovinos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11. doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2356>
- Troya, W. (2023). Alternativas de alimentación sostenible para ganado porcino en la etapa de crecimiento y acabado en el trópico. UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14963>
- Ubica Ecuador (2024). Ubica Ecuador. Obtenido de <https://www.ubica.ec/explore/osm/guaranda/p5048515422#!/?reflat=-1.59779&reflng=-78.99674&ref=Centro%20de%20Faenamiento%20-%20Camal%20de%20Guaranda>
- Valencia Castillo Alberto, Hernández Beltrán Antonio, y Lorena López de Buen Lorena. (2011). El ensilaje: ¿qué es y para qué sirve? – Volumen XXIV. <https://www.uv.mx/personal/lorelopez/files/2011/05/ENSILAJE.pdf>
- Villarreal, F. (2021). Evaluación del sistema de engorde a corral sobre la ganancia de peso en toretes de las razas Holstein Mestizo y Normando en la Finca San José, Tulcán. UPEC. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1398>
- Villarreal, M., Cochran, R., Rojas-Bourrillón, A., Murillo, O., Muñoz, H., & Poore, M. (2005). Effect of supplementation with pelleted citrus pulp on digestibility and intake in beef cattle fed a tropical grass-based diet (*Cynodon nlemfuensis*). *Animal Feed Science And Technology*, 125(1-2), 163-173. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.05.020>
- Zambrano, J. (2023). Valor nutricional del ensilaje de piña (*Ananas comosus*) como alternativa nutricional para bovinos. [repositorio.ucundinamarca.edu.co](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/5162). Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/5162>

Zavala, A. (2021). Proyecto de prefactibilidad para la construcción de establo de engorde de toretes con sistema de estabulado, en cantón Flavio Alfaro, Manabí. repositorio.sangregorio.edu.ec. Obtenido de

<http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/2204>

Zeledón, L., & Molina, E. (2021). Evaluación comparativa del desarrollo y ganancia diaria de peso de toros y toretes en dos composiciones raciales mediante un sistema de estabulación intensivo. bdigital.zamorano.edu. Obtenido de

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/7114/1/CPA-2021-C76.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Parroquia Moraspungo (Google Earth, 20

## Anexo 2. Fotografías.



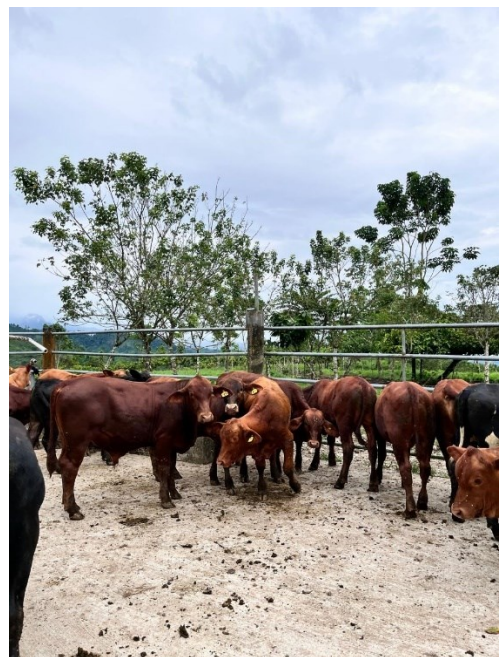
*Figure 1: Visita del tribunal en donde se observó el proyecto*



*Figure 2: Peso de los animales en la báscula*



*Figure 3: Colocación del alimento en comederos*



*Figure 4: Selección de animales*



*Figure 5: Toretas ya con su respectivo arete*



*Figure 6: Recolección de pesos*



*Figure 7: llegada de los animale*



*s Figure 8: Ensilaje de residuos de naranja*



Figure 9: Picado de la naranja



Figure 10: Enfundado de la naranja picada



Figure 11: Acopio de la naranja

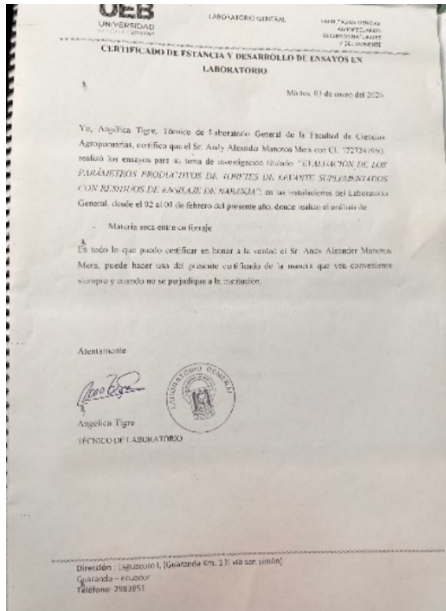


Figure 12: Examen bromatológico del pasto

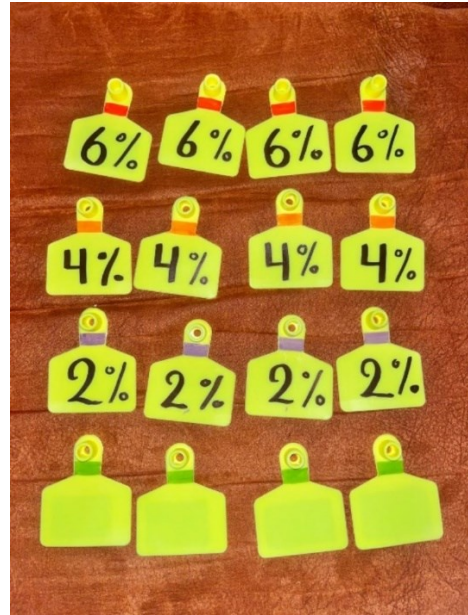


Figure 13: Aretes para los animales del proyecto

### **Anexo 3.** Glosario de términos.

**Concentración de ensilaje:** Proporción específica de ensilaje de naranja utilizada en la formulación del ensilaje para alimentar a los toretes, con el objetivo de evaluar su impacto en la productividad y rentabilidad.

**Conversión alimenticia:** Relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso obtenida. Es un indicador de la eficiencia con que los animales convierten el alimento en peso corporal.

**Costos de alimentación:** Total de los gastos asociados a la adquisición, preparación y suministro del alimento utilizado en la dieta de los toretes. Es un componente esencial para el cálculo de la rentabilidad.

**Eficiencia alimenticia:** Indicador de la cantidad de alimento necesaria para producir una unidad de ganancia de peso en los animales. Es clave para evaluar el rendimiento productivo y la rentabilidad en sistemas de engorde.

**Ensilaje:** Método de conservación de forraje a través de fermentación anaeróbica, que permite mantener el valor nutritivo del pasto y otros componentes durante largos periodos. En este caso, se refiere al uso de naranja.

**Evaluación nutricional:** Análisis de la calidad y composición del ensilaje, incluyendo su contenido de proteínas, fibras, minerales y otros nutrientes que influyen en el rendimiento productivo de los toretes.

**Ganancia de peso diario:** Promedio de peso que un animal gana cada día durante un periodo específico, un parámetro crucial para evaluar la efectividad de la dieta proporcionada.

**Parámetros productivos:** Conjunto de indicadores que incluyen ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y otros factores que determinan la eficiencia y rendimiento de la producción animal.

**Salud animal:** Condición general de los toretes en términos de bienestar físico y ausencia de enfermedades, lo cual es fundamental para garantizar el éxito del proceso productivo y la eficiencia alimenticia.

**Toretos de levante:** Bovinos machos jóvenes en fase de crecimiento, criados con el propósito de aumentar su peso y mejorar su calidad cárnica antes de ser comercializados o utilizados para reproducción.