



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Informe final de investigación para optar al título de
Ingeniero Agropecuario**

**Efecto de dietas a base de ensilaje *Zea mays*,
Sorghum vulgare y suplemento proteico en
terneros de desarrollo módulo bovino Los
chilamates UNFLEP 2025**

Autor(a)

Francis Vianney Rugama Zamora

Tutor(es)

M.Sc. Trinidad German Reyes Barreda

**Estelí, Nicaragua
Octubre, 2025**



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Informe final de investigación para optar al título de
Ingeniero Agropecuario**

**Efecto de dietas a base de ensilaje *Zea mays*, *Sorghum
vulgaris* y suplemento proteico en terneros de desarrollo
módulo bovino Los chilamates UNFLEP 2025**

Autor(a)

Francis Vianney Rugama Zamora

Tutor(es)

M.Sc. Trinidad German Reyes Barreda

Presentado a la consideración del Honorable Comité
Evaluador como requisito de culminación de estudio

**Estelí, Nicaragua
Octubre, 2025**

Hoja de aprobación del Comité Evaluador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Comité Evaluador designado por la Dirección de Ciencias Agropecuarias como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero Agropecuario

Miembros del Comité Evaluador

M.Sc. Didier Gabriel Matey
Fajardo
Presidente

Ing. Sara del Carmen Pérez
Torrez
Secretario

MV. Freddy Ramón Blandón Guerrero
Vocal

Lugar y Fecha: 14 de noviembre de 2025, Estelí, Nicaragua

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de manera especial a quien ha sido fundamento en mi preparación en primer orden como debe ser a mi DIOS por darme la vida, la sabiduría y entendimiento para poder alcanzar mis metas propuestas.

A mis padres Ramón Agustín Rugama y mi madre Francisca azucena Zamora por su apoyo incondicional por su gran esfuerzo día a día para proveer mis necesidades y ser apoyo en todo este camino así a un futuro mejor.

A mi abuela Francisca Zamora Blandón por ser un miembro importante en mi vida por estar presente en cada uno de mis pasos.

Francis Vianney Rugama Zamora

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de manera especial al gran creador por brindarme la vida, la sabiduría y no dejarme sola en ningún día Gracias Padre de manera muy especial a mis padres Ramón Agustín Rugama y mi madre Francisca azucena Zamora por ser mi motor para seguir esforzándome de igual manera a mis hermanos: Magdiel Agustín Rugama Zamora, Franklin abimilect Rugama Zamora, Lisbeth Berenice Rugama Zamora, Jackson Noé Rugama Zamora, Anielka Hernández Zamora, Por su apoyó en cada momento de mi vida, y sus consejos que me brindan cada día.

Agradezco a mi tutor por su apoyo incondicional M. Sc Trinidad German Reyes Barreda por su apoyo para la realización de esta Tesis

Agradezco a los Ingenieros Ing. Richard Ali Valenzuela Betanco, Ing. Sara del Carmen Pérez Torres y MV José Luis Martínez Acevedo ya que cada uno de ellos me han brindado su apoyo para la culminación de mi tesis

Y de manera especial quiero agradecer a todo el personal de la finca los chilamates propiedad de UNFLEP, por presentar todas las condiciones para llevar mi investigación de manera cordial y sin ningún inconveniente.

Muchas gracias a todos los que me brindaron su apoyo incondicional más que agradecida.

Francis Vianney Rugama Zamora.

INDICE DE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO..... | ii |
| ÍNDICE DE TABLAS | v |
| ÍNDICE DE FIGURA | vi |
| ÍNDICE DE ANEXOS | vii |
| RESUMEN | viii |
| ABSTRACT | ix |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Antecedentes | 2 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 3 |
| 1.3. Objetivos (General y específicos) | 3 |
| 1.4. Justificación..... | 4 |
| 1.5. Limitaciones | 4 |
| 1.6. Hipótesis | 5 |
| 1.7. Variables..... | 5 |
| 1.8. Supuestos básicos..... | 5 |
| 1.9. Contexto de la investigación | 6 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1. Aspectos generales de los sistemas Ganaderos..... | 7 |
| 2.2. Tipos de ganadería en Nicaragua: | 7 |
| 2.3. Como alimentan al ganado en cada tipo de ganadería | 9 |
| 2.4. Requerimientos nutricionales de los terneros | 10 |
| 2.5. Pasos para elaborar un ensilaje..... | 12 |
| 2.6. Características adecuadas de un buen ensilaje..... | 15 |
| 2.7. Materias primas para ensilaje: maíz, sorgo y pastos | 16 |
| 2.8. Elaboración y cálculo de raciones para alimentaciones de Terneros | 18 |
| 2.9. Características nutricionales del ensilaje (sorgo y maíz)..... | 18 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 20 |
| 3.1. Ubicación geográfica | 20 |
| 3.2. Tipo de paradigma | 20 |
| 3.3. Enfoque de la investigación | 20 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.4. | Finalidad y profundidad de la investigación (Alcance)..... | 20 |
| 3.5. | Según nivel de amplitud: transversal o longitudinal..... | 20 |
| 3.6. | Descripción de la unidad de análisis experimental..... | 21 |
| 3.7. | Definición de variables con su operacionalización: | 22 |
| 3.8. | Diseños experimentales | 24 |
| 3.9. | Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos | 24 |
| 3.10. | Validez o confiabilidad de los instrumentos..... | 26 |
| 3.11. | Procesamiento y análisis de datos | 26 |
| 3.12. | Consideraciones éticas de la investigación | 26 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 27 |
| 4.1. | Composición Bromatológica del ensilaje de maíz y sorgo | 27 |
| 4.2. | Índices Productivos de los Terneros | 29 |
| 4.3. | Estado Fisco y Nutricional de los terneros | 33 |
| 4.4. | Análisis de la Biometría Hemática Completa (BHC)..... | 34 |
| V. | CONCLUSIONES | 40 |
| VI. | RECOMENDACIONES | 43 |
| VII. | LITERATURA CITADA..... | 44 |
| VIII. | ANEXOS..... | 46 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización las variables..... | 22 |
| Tabla 2. Tratamientos y arreglo de diseño | 24 |
| Tabla 3. Descripción de los tratamientos..... | 25 |
| Tabla 4. Análisis Macroscópico de ensilajes de maíz y sorgo | 27 |
| Tabla 5. Análisis Bromatológico de ensilajes de maíz y sorgo | 28 |
| Tabla 6. Análisis Químico de ensilajes de maíz y sorgo | 28 |
| Tabla 7. Resultados de la Serie Roja de los terneros durante la etapa experimental..... | 35 |
| Tabla 8. Resultados de la Serie Leucocitaria de los terneros durante la etapa experimental ... | 36 |
| Tabla 9. Resultados de la Serie Plaquetaria de los terneros durante la etapa experimental | 38 |
| Tabla 10. Análisis del Beneficio -Costo de los Tratamientos | 39 |

ÍNDICE DE FIGURA

| | |
|---|----|
| Figura 1. Comportamiento de peso de los terneros | 30 |
| Figura 2. Consumo de Alimento | 31 |
| Figura 3. Índice de Conversión Alimenticia | 32 |
| Figura 4. Digestibilidad (%)..... | 33 |
| Figura 5. Estado Corporal..... | 34 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1. Ubicación geográfica | 46 |
| Anexo 2. Formato Hoja de campo ganancia de Peso | 46 |
| Anexo 3. Balance forrajero | 47 |
| Anexo 4. Diseño Cuadrado Latino (DCL) | 47 |
| Anexo 5. Prueba de Kruskal Wallis | 48 |
| Anexo 6. Análisis de la varianza | 54 |
| Anexo 5. Análisis Bromatológico de los tratamientos | 72 |
| Anexo 8. Análisis de Biometría Hemática Completa (BHC)..... | 75 |
| Anexo 9. Galería de fotos..... | 82 |

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la finca del módulo educativo bovino Los chilamates de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda en el Km 153 de la carretera panamericana norte, a una altura de 831 msnm, entre las coordenadas 13° 08' 02" latitud Norte y 86° 22'06".2 longitud oeste. Precipitación de 24 mm/año con temperaturas promedio de 24°C. con el objetivo de evaluar el efecto de dietas a base de ensilajes maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgare*) y suplemento proteico en terneros de desarrollo. El Diseño Metodológico con enfoque cuantitativo de corte transversal de un año, tipo experimental y prospectivo. Se utilizo un Diseño Cuadrado Latino (DCL) cuatro por cuatro tratamientos y con cuatro repeticiones como periodos. Un diseño Cross over por periodos de 15 días, representado por dieciséis unidades experimentales de cuatro terneros en categoría de desarrollo. Los Tratamientos objeto de estudio que fueron evaluados a continuación se describen los resultados obtenidos con el programa Excel para ordenar los datos, y Paquete estadístico InfoStat para realización de la prueba de Shapiro Wilk, Análisis de Varianza(ANDEVA) y prueba de Duncan del ensilaje de maíz(T1), ensilaje de Sorgo(T2), Mezcla de Ensilaje de Maíz + sorgo(T3) y como testigo Concentrado Comercial + forraje verde (T4) cuyas respectivas variables: Análisis Macroscópicos ensilajes de color amarillento o verdoso, Análisis Bromatológico, Análisis Químico, La Ganancia de Peso T4: 716.50gr, T2:633.25gr, T1:600.00 gr y T3: 500.25gr, Consumo de Alimento SDS 31.92 – 32.88 Kg ms, Índice de Conversión Alimenticia SDS 3.5 – 4.25, Digestibilidad Aparente SDS 69.72 – 74.13 %, Estado corporal SDS 3.50 – 3.88, Análisis de Biometría Hemática Completa (BHC) Las series rojas, Las Series Leucocitarias y Series plaquetarias se mantienen ligeramente en rango de su referencia y Beneficio – Costo T2: 2.36, T1: 2.26, T3: 1.92 y T4: 0.67 respectivamente. Considerando a los ensilajes como dietas base y concentrado como suplemento.

Palabras Claves: Ensilaje, dietas, Terneros de desarrollo, Índices Productivos, Bromatología

ABSTRACT

The research was carried out on the farm of the Los Chilamates cattle educational module of the Francisco Luis Espinoza Pineda National University at Km 153 of the North Pan-American Highway, at an altitude of 831 meters above sea level, between the coordinates 13° 08' 02" North latitude and 86° 22'06".2 West longitude. Rainfall of 24 mm/year with average temperatures of 24°C. with the aim of evaluating the effect of diets based on silages maize (*Zea mays*), sorghum (*Sorghum vulgare*) and protein supplement in developing calves. The Methodological Design with a quantitative cross-sectional approach of one year, experimental and prospective type. A four-by-four treatment Latin Square Design (LCI) was used with four repetitions as periods. A cross-over design for periods of 15 days, represented by sixteen experimental units of four calves in the development category. The treatments under study that were evaluated below describe the results obtained with the Excel program to order the data, and the InfoStat statistical package to perform the Shapiro Wilk test, Analysis of Variance (ANDEVA) and Duncan test of corn silage (T1), Sorghum silage (T2), Corn Silage Mix + sorghum (T3) and as a control Commercial Concentrate + green forage (T4) whose respective variables: Macroscopic Analysis of yellowish or greenish silages, Bromatological Analysis, Chemical Analysis, Weight Gain T4: 716.50gr, T2:633.25gr, T1:600.00 gr and T3: 500.25gr, Feed Intake SDS 31.92 – 32.88 Kg ms, Feed Conversion Ratio SDS 3.5 – 4.25, Apparent Digestibility SDS 69.72 – 74.13%, Body Condition SDS 3.50 – 3.88, Complete Blood Biometry (BHC) Analysis The red series, The Leukocyte Series and Platelet Series remain slightly in the range of their reference and Benefit-Cost T2: 2.36, T1: 2.26, T3: 1.92 and T4: 0.67 respectively. Considering silages as base diets and concentrate as a supplement.

Keywords: Silage, diets, Development calves, Production Indices, Bromatology

I. INTRODUCCIÓN

En Estelí la segunda actividad económica más fuerte es la ganadería que constituye una de las actividades agropecuarias principales generando trabajo y recursos económicos para la población. En Nicaragua existen dos épocas climáticas (invierno y verano), siendo la época de verano la más crítica para el ganado bovino por los escasos de alimentos, debido a las bajas precipitaciones que afectan considerablemente la disponibilidad de pastos llevando consigo bajos rendimientos en la producción de leche y carne. (Zamora, 2021)

Se define como ensilaje al proceso de conservación de forraje por vía húmeda, que consiste en almacenar forrajes en estado verde en ausencia de oxígeno, donde ocurren transformaciones químicas y físicas que definen su calidad. El ensilaje facilita la conservación del forraje, asegurando su disponibilidad tanto en temporada seca como en la lluviosa mediante el uso de otros materiales vegetativos como residuos de cosechas, subproductos agroindustriales, frutos, raíces, tubérculos y otros forrajes de uso no tradicional. (Zamora, 2021)

El ensilaje de maíz consiste en conservar el forraje mediante su compactación y posterior fermentación en ausencia de oxígeno, lo que favorece la acción de bacterias que generan ácidos y disminuyen el pH del medio. Esta técnica permite a los productores disponer de una reserva nutritiva y apetecible para el ganado durante épocas de escasez. Actualmente, debido a la falta de insumos para la alimentación animal, se buscan alternativas que mejoren tanto la calidad como la cantidad del alimento disponible. En este contexto, el ensilaje representa una solución práctica y rápida frente a la limitada disponibilidad de forrajes (Zamora, 2021).

Debido a la problemática de escasos de alimento en la época de verano para el ganado bovino, se decidió elaborar ensilajes a base de maíz y sorgo, con el objetivo de evaluar el efecto sobre la ganancia de peso y proporcionar un alimento en tiempos de escasos y por los altos índices nutricionales que estos poseen con la finalidad de aumentar la productividad y disminuir costos de producción para los ganaderos.

1.1. Antecedentes

En la provincia de La Pampa la producción de forraje en los meses de invierno es escasa; esta se encuentra afectada por las condiciones ambientales de extensas sequías y numerosas jornadas de heladas. Frente a esta situación los productores de la región restringen la alimentación de los terneros en la etapa de crecimiento o bien suplementan en estos meses de invierno con reservas de forraje con el objetivo de sostener la carga animal.

El ensilaje de maíz o de sorgo es consumido durante el período invernal como único recurso forrajero. Este recurso es de bajo valor proteico como para suplir los requerimientos del ternero en la etapa de recría. En el presente trabajo se estudiará el efecto de tres concentraciones proteicas en la dieta durante la etapa de recría, sobre edad de terminación y el rendimiento de res; la dinámica del desarrollo y el engrasamiento de los novillos sometidos a diferentes dietas de recría con dos estrategias de terminación: en sistemas de producción de carne en pastoreo y en confinamiento. Para ello se estimará la ganancia diaria de peso (GDP), el consumo de materia seca (CMS), conversión alimenticia (IC).

Se tomaron medidas zoométricas y determinaciones ecográficas de desarrollo muscular y ritmo de engrasamiento en forma simultánea y por último se registrará el rendimiento de res, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife por medición directa. Se utilizarán para este trabajo 96 animales distribuidos en 24 corrales de 4 animales cada uno, el cual se asignarán tres concentraciones de proteína en la dieta (8 - 12 y 16). (García , 2015)

Se llevó a cabo un estudio para evaluar la calidad del ensilaje utilizando dos métodos: el silo barril tradicional y un silo prensa de palanca manual. Se analizaron las características organolépticas (color, olor y textura), las pérdidas de material en cada tipo de silo, el nivel de compactación, y parámetros físicos como la temperatura y el pH. Además, se realizaron análisis bromatológicos a los 45 y 60 días para determinar la Materia Seca (MS%), Proteína Cruda (PC%) y Fibra Detergente Neutro (FDN%).

Los resultados mostraron que los ensilajes elaborados con el silo prensa presentaron mejores cualidades organolépticas, siendo clasificados entre buenos y excelentes, mientras que los del silo barril tradicional fueron evaluados entre regulares y buenos. Tanto la temperatura como el pH se mantuvieron dentro de los rangos adecuados, pero se registraron mayores pérdidas de

forraje en los silos de tipo barril, especialmente a los 60 días de almacenamiento (Martínez, 2014)

1.2. Planteamiento del problema

La escases de alimento y la baja disponibilidad de pasto y forrajes hacen que la oferta y suministro de nutrientes para suplir los requerimientos nutricionales en los terneros en la productividad hace que los índices productivos como son la ganancia de peso, consumo, conversión alimenticia, estado corporal.

La disponibilidad de alimento es baja y la calidad bromatológica tanto la proteína cruda, la fibra cruda y la digestibilidad es de mala calidad lo que hace que el animal baje su consumo y la conversión de alimento afectando su estado corporal y por ende su producción y alto costo.

Ante el problema de la alimentación de los terneros se plantea la opción tecnológica del suministro de ensilaje a base de sorgo y maíz que permita el incremento a la productividad y mantener el estado corporal de los terneros y hacer eficiente la rentabilidad de los terneros debido a la problemática presentada nos surge la siguiente interrogativa.

¿Cuál será el efecto de las dietas a base de ensilaje maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgaris*) como suplemento proteico en ternero?

¿Cuál será la composición bromatológica que se suministrará del ensilaje a los terneros en etapa de desarrollo?

¿Qué efecto causara el suministro de ensilaje de maíz y sorgo en cuanto a la producción y estado corporal de los terneros?

¿Cuál del ensilaje incrementará la productividad y mantendrá el estado corporal de los terneros?

¿Cuál del ensilaje tendrá mayor rentabilidad utilizándome como alimentos a los terneros?

1.3. Objetivos (General y específicos)

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de dietas a base de ensilaje maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgaris*) y suplemento proteico en terneros de desarrollo módulo bovino Los Chilamates, Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda 2025

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la composición bromatológica de las dietas de ensilaje suministradas a los terneros en desarrollo

Identificar los Índices productivos, el Estado corporal y Condición fisiológica de los terneros sometidos al suministro de dietas de ensilaje

Estimar el beneficio costo (IOR) de las dietas de ensilaje que se les suministro a los terneros en desarrollo

1.4. Justificación

La baja productividad de los terneros en desarrollo por la falta de calidad y cantidad de forraje que se suministra durante todas las épocas del año. Los escasos de alimento durante el verano por la falta de conservación de ensilaje y pasto de corte para suministro de forraje verde, la disponibilidad de fuente de alimentación de origen energética y proteica de bajo costos para la ganancia de peso.

La búsqueda de opciones tecnológicas como es el ensilaje de maíz, sorgo y forraje verde para el incremento y sostenibilidad de la productividad de los terneros en toda la época del año utilizando insumo de bajo costo y ambientalmente sostenible. Siendo una tecnología de fácil aplicación en el módulo bovino los Chilamates.

Los resultados del experimento servirán para la implementación de un programa de alimentación de los terneros del módulo bovino Los chilamates de la UNFLEP. Así como los ganaderos que implementan planes de alimentación a base de ensilaje.

La línea de investigación con que se vincula el experimento es con la Nutrición y alimentación animal en especies de interés productivo.

1.5. Limitaciones

Las limitaciones que se nos pueden presentar durante la investigación es la disponibilidad de los terneros que cumplan los criterios siguientes:

Peso entre 120 kg, estado corporal tres, 16 meses de edad, su encasaste, estado de salud Otras de las dificultades para el establecimiento del sorgo y maíz que se va suministrar a los terneros.

Las pérdidas del ensilaje durante el almacenamiento

El aseguramiento de los terneros durante todo el proceso de investigación.

Tamaño de la Muestra Un tamaño de muestra pequeño puede limitar la capacidad de generalizar los resultados a una población más amplia

Control de Variables Es difícil controlar todas las variables que pueden influir en el crecimiento y desarrollo de los terneros, como la genética, el manejo del ganado y las condiciones ambientales

Duración del Estudio Los estudios a corto plazo pueden no capturar los efectos a largo plazo de las dietas en el desarrollo de los terneros.

1.6. Hipótesis

El tratamiento tres que consiste en la mezcla de ensilaje de maíz y sorgo superará los tratamientos T1, T2 y T4 respectivamente en cuanto a la ganancia de peso y Beneficio - Costo de los terneros sometidos al experimento.

1.7. Variables

Composición bromatológica

Índices productivos de los terneros

Condición Corporal.

Condición Fisiológica

Beneficios costo

1.8. Supuestos básicos

La presente investigación implementado la suplementación a base de ensilajes de maíz, sorgo y concentrado comercial suministrando dietas a terneros en categoría de desarrollo se comportará con los mejores índices productivos y fisiológicos con los siguientes resultados en el orden siguiente, concentrado comercial ensilaje de sorgo, ensilaje de maíz, mezcla de ensilaje de maíz y sorgo correspondiente.

1.9. Contexto de la investigación

La alimentación de terneros en desarrollo en Nicaragua está basada en el suministro de pasto y forraje en sistema ganaderos a base de pastoreo y la suplementación con conservación de forrajes a baja escala. lo que trae como consecuencia bajos índices productivos en los terneros principalmente en la época seca por los escasos de alimento. lo que conlleva a incrementar el tiempo para que los animales obtengan su crecimiento durante su vida mayor a los 3 años de edad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Aspectos generales de los sistemas Ganaderos.

Tipología de sistemas: Se clasifican según su nivel de tecnificación, clima y especies animales.

Por ejemplo:

Extensivos: uso de grandes superficies, con poca inversión en tecnología. Típicos en zonas rurales con baja densidad de población.

Intensivos: alta inversión en infraestructura, alimentación controlada y mayor productividad.

Mixtos o semi intensivo: combinan elementos de ambos.

Componentes principales:

Recurso animal: bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, aves, entre otros.

Alimentación: pasturas naturales, forrajes, suplementos nutricionales.

Sanidad animal: prevención y control de enfermedades mediante vacunas, antiparasitarios y manejo higiénico.

Reproducción: estrategias para mejorar la genética y aumentar la productividad.

Factores económicos y sociales:

Generan empleo directo e indirecto.

Contribuyen al abastecimiento de carne, leche, huevos y derivados.

Pueden estar ligados a costumbres culturales y tradiciones rurales.

Sostenibilidad y medio ambiente:

Manejo del suelo y del agua para evitar la degradación.

Reducción de emisiones contaminantes.

Bienestar animal y conservación de la biodiversidad

2.2. Tipos de ganadería en Nicaragua:

Intensiva

En Nicaragua, los sistemas ganaderos tradicionales son principalmente extensivos y de doble propósito. Este tipo de sistema tiene como metas principales la producción de leche que se extrae manualmente con la ayuda del becerro para estimular el descenso y la producción de carne, a

través de la cría de becerros y de animales adultos que son retirados del sistema y destinados al mercado cárnico (Vilaboa-Arróniz, 2009).

Según Iglesias (2011), la actividad ganadera tradicional está afectando los recursos naturales a un ritmo acelerado, por lo que se hace necesaria la implementación de estrategias silvopastoriles que contribuyan a disminuir dichas afectaciones ambientales. El autor sostiene que el cambio de los sistemas de ganadería convencional hacia sistemas ganaderos agroecológicos es cada vez más necesario y urgente. La ganadería agroecológica se caracteriza por la diversidad espacial y temporal del forraje, la autosuficiencia alimentaria y, sobre todo, por la integración de la producción animal y vegetal, en combinación con aspectos socioeconómicos y ambiental.

Extensiva

En Nicaragua, el sistema de ganadería extensiva se distingue por una mayoría de productores que poseen sus tierras en comparación con aquellos que las arriendan, y por una notable participación de hombres en esta actividad económica. Las explotaciones ganaderas generalmente abarcan grandes superficies, en muchos casos superiores a las 200 hectáreas, como se observa en los municipios de Belén, Tola y Rivas, así como en Santa Teresa y La Conquista, en el departamento de Carazo. Investigaciones realizadas en localidades como Río Blanco y Matiguás respaldan esta tendencia, reportando fincas con dimensiones que oscilan entre 14.10 y 246 hectáreas, lo que confirma el predominio del modelo extensivo basado en el uso de amplias áreas para la producción de ganado. (Chuncho & C., 2011).

Semi-intensiva

La ganadería semi-intensiva se caracteriza por combinar el uso de pastos cultivados, suministro de alimento en establos durante tiempos específicos y una dieta adecuada, lo cual permite aumentar la densidad ganadera hasta 5 o 6 unidades de gran ganado por hectárea al año (Castillo & González, 2017).

2.3. Como alimentan al ganado en cada tipo de ganadería

Ganadería intensiva

En este tipo de ganadería, los animales se mantienen en establos. Usualmente, se les somete a condiciones ambientales artificiales, como luz, temperatura y humedad controladas. El objetivo principal de este sistema es incrementar la producción en el menor tiempo posible, por lo que se les proporciona una alimentación rica en nutrientes y suplementos. (Palanca, 2019)

Una de las principales desventajas de la ganadería intensiva es su alto consumo energético, la contaminación que produce y su falta de sostenibilidad a largo plazo. No obstante, entre sus ventajas se encuentran la obtención de productos uniformes que responden eficazmente a las demandas del mercado masivo, la facilidad para ajustar la producción según las necesidades del mercado y su alta eficiencia productiva (Palanca, 2019).

Ganadería extensiva

La ganadería extensiva se caracteriza por el manejo del ganado en espacios naturales con escasa intervención humana, lo que permite un aprovechamiento prolongado del suelo en armonía con los ciclos ecológicos. En este tipo de sistema, la alimentación del ganado proviene principalmente de recursos forrajeros como pastos y hierbas. A diferencia del modelo intensivo, su funcionamiento demanda menos energía, favoreciendo así la conservación ambiental. No obstante, presenta limitaciones en cuanto a la eficiencia productiva y la homogeneidad de sus productos, lo que puede dificultar su adaptación a los requerimientos comerciales actuales (Palanca, 2019).

Ganadería Semi-intensiva

La ganadería semi-intensiva es un sistema de producción que combina el pastoreo con la alimentación suplementaria en establos. En este modelo, el ganado pasa parte del tiempo pastando en áreas delimitadas y parte del tiempo bajo estabulación, donde recibe alimentos como pastos de corte, residuos de cultivos, concentrados, sales minerales y suplementos nutricionales. Este sistema permite mejorar la productividad animal sin requerir el confinamiento total de los animales, y es frecuente en zonas con limitaciones de espacio o

durante épocas de escasez de pasto (González & Ruiz, 2021).4.4 Alimentación del ganado en Nicaragua

Manejo Alimentación

De acuerdo con Espinoza (2014), la finalidad principal del consumo de alimentos en los animales es mantener su organismo en condiciones óptimas para que puedan realizar sus funciones vitales cotidianas. La alimentación representa un elemento esencial para alcanzar niveles óptimos de producción y extender el periodo productivo del animal. garantizar un buen estado de salud tanto en los animales adultos como en sus crías, en este sentido, la alimentación no solo permite que el animal se mantenga activo, sino que también favorece su bienestar, su crecimiento adecuado y su productividad.

Según Espinoza (2014), es fundamental proporcionar a los animales una alimentación continua y de alta calidad a lo largo de todo el año. No siempre es necesario que los ganaderos realicen grandes inversiones económicas para alimentar a sus animales, ya que, en muchos casos, las propias fincas disponen de recursos alimenticios ricos en nutrientes que pueden favorecer el desarrollo adecuado del ganado. La calidad de los alimentos está determinada por la cantidad y equilibrio de nutrientes esenciales como agua, carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas que el animal logra absorber durante la digestión. Por ello, es importante asegurar que los alimentos ofrecidos sean de buena calidad, ya que esto garantiza una nutrición eficiente y beneficiosa para la salud y productividad del ganado.

2.4. Requerimientos nutricionales de los terneros

Primeras semanas de vida

Durante las primeras 3-4 semanas, los terneros dependen principalmente de la leche o sustitutos lácteos para obtener los nutrientes necesarios:

Necesitan energía y proteínas para mantenerse vivos y crecer. Por ejemplo, un ternero de 45 kg necesita aproximadamente 2.7 Mcal/día y 132 g de proteína bruta (PB) si se le alimenta con 4 litros de leche.

Desarrollo del sistema digestivo:

El rumen, una parte crucial del sistema digestivo de los rumiantes, se desarrolla significativamente durante las primeras semanas de vida. Es importante ofrecer alimento sólido y agua desde el inicio para promover el desarrollo del tracto digestivo.

Requerimientos específicos

Un ternero de 250 kg que busca ganar 600 gramos al día necesita alrededor de 601 gramos de proteína y 21 gramos de calcio.

También se recomienda suministrar aproximadamente 5 kg de materia seca, lo que equivale al 2% de su peso corporal.

Ensilaje

La técnica del ensilaje ayuda a mitigar los efectos adversos que generan las temporadas secas en la ganadería, especialmente en lo relacionado con la escasez y baja calidad de los forrajes, lo cual repercute negativamente en la producción de carne y leche.

En regiones tropicales, el ensilaje resulta atractivo por diversas razones. Con el desarrollo de los países, los agricultores tienden a elevar sus expectativas y ya no consideran viable depender exclusivamente del corte diario de forraje para alimentar a su ganado. Por ello, muchos productores optan por el ensilaje como una alternativa eficiente y económica que les permite conservar alimento de forma práctica y disponible durante todo el año.

Las condiciones climáticas variables características de las zonas tropicales, junto con la falta de métodos adecuados y eficientes de conservación de forrajes para garantizar la alimentación del ganado en épocas críticas, han motivado la realización de estudios que comparan diversas alternativas de conservación. Estos análisis consideran tanto la cantidad como la calidad del forraje, con el fin de mantener niveles constantes de producción durante todo el año (Augusto, 2005).

Tipos de ensilaje

Silos horizontales: Se construyen directamente sobre el terreno y requieren una base firme. Es necesario utilizar plástico para evitar que el forraje tenga contacto con el suelo, el aire, el sol y el agua. Además, deben estar protegidos para evitar el acceso de animales. **Silos tipo búnker:** Cuentan con paredes y piso hechos de concreto u otros materiales disponibles en la zona. Ofrecen mayor durabilidad y facilidad en el manejo del ensilaje.

Silos de montón o en pila: Consisten en acumular el forraje picado en forma de montículo sin estructuras laterales. Aunque son de bajo costo, tienden a generar mayores pérdidas de material.

Silos tipo trinchera (también conocidos como de foso, pozo o zanja): Se excavan por debajo del nivel del suelo, formando un canal largo y de poca profundidad con paredes lisas e inclinadas.

Son adecuados para suelos con pendiente, pero no se recomiendan en terrenos con textura arenosa o presencia de piedras, ya que pueden presentar filtraciones. **Silos en tambores o tanques plásticos:** Se elaboran utilizando recipientes plásticos de 200 a 1,000 litros. Esta opción es económica y práctica, especialmente para pequeños productores, debido a su fácil llenado y compactación del forraje.

Silos en bolsas (microsilos): Emplean bolsas plásticas con capacidad entre 50 y 60 kg y un espesor de 200 micras. Representan una solución eficiente para productores de pequeña escala por su bajo nivel de pérdidas, y por su facilidad de manejo, transporte y almacenamiento. Esta técnica es comúnmente adoptada por pequeños agricultores. (Alarcón C.)

2.5. Pasos para elaborar un ensilaje

Corte y acarreo

Se recomienda que las áreas de pastos de corte estén situadas cerca de las instalaciones donde se maneja el ganado (corral, galera, establo), para facilitar el transporte del material.

La edad adecuada que el pasto de corte debe tener para ser ensilado es entre 45 a 60 días, o bien cuando tiene una altura de 1 metro y medio. Esta edad y esta altura son medidas después de cada corte.

El corte debe realizarse con un machete filoso y dejando al menos dos entrenudos (o yemas e altura, para evitar que pasto se ensucie con la tierra garantizar que vuelva a crecer la planta. Se debe cortar solamente el pasto de corte, evitando cortar otras plantas como malezas, ya que éstas pueden bajar la calidad del ensilaje.

Cuando se deja el pasto cortado de un día para otro, se recomienda ponerlo bajo techo o bien bajo la sombra de un árbol, para que no se seque o marchite. El acarreo se hace con los medios que tenga el productor, ya sea con una carreta con bueyes, mulas aparejo

Picado

Para determinar si el pasto de corte tiene la humedad adecuada para ser ensilado, se recomienda picar una pequeña cantidad y luego, colocarla en la palma de la mano y apretarla. Si, al abrir la mano, se conserva una bolita y no se desbarata, es indicativo de una buena humedad. Si se desbarata rápidamente, indica que el pasto está maduro y poco húmedo. Si escurre agua cuando se aprieta, es indicativo de que está demasiado húmedo y, por lo tanto, hay que picarlo al día siguiente del corte, para que desaparezca el exceso de humedad.

Se debe picar en tucos de 1 a 2 centímetros de largo, para facilitar la compactación y evitar pérdidas por entrada de aire.

Llenado y compactación

Esta es uno de los pasos más importantes para que el pasto ensilado no se dañe. Se realiza por capas de 30 centímetros de altura y se compacta durante 15 a 20 minutos cada capa. Hay que dejar de picar pasto cuando la capa tiene la altura requerida, para dar chance de compactarla, antes de seguir con la capa siguiente

Se puede compactar con un tractor, con un barril lleno de agua, arena o tierra o simplemente, poniendo a varias personas a pisarlo con sus pies o con un pisón. Para saber si la capa está suficientemente compactada, se introduce una estaca con punta, en varios lugares. Si, al sacar la estaca, queda formado un hueco sin descoronarse, es indicativo de una buena compactación;

Si, por el contrario, el hueco se desborona, indica una mala compactación y, por lo tanto, se debe seguir compactando.

Otra manera para saber si la capa está bien compactada, es midiendo la temperatura, introduciendo un termómetro, sujetado por un cordel en el hueco que dejó la estaca o bien, metiendo la mano hasta el fondo de la capa. Si la temperatura es mayor de 40 grados, o si la persona siente que se quema su mano, hay que seguir compactando para que salga el aire retenido entre el pasto picado y esperar que baje la temperatura, antes de echar otra capa.

La temperatura ideal que indica una buena compactación debe ser menor a los 40 grados. Cuando, al final del día, no se pudo terminar el silo, al día siguiente, hay que remover la última capa del día anterior y compactarla de nuevo.

Sellado o tapado del silo

El sellado o tapado del silo es otro paso clave para conservar por mucho tiempo el forraje dentro de un silo. Antes de realizar el sellado o tapado, es conveniente tomar nuevamente la temperatura de la última capa. (Que no sea no mayor de 40 grados).

Para sellar o tapar el silo, lo más indicado es colocar un plástico negro y después, cubrirlo con una capa de tierra de unos 20 a 30 centímetros de espesor. El peso de la tierra ayuda a compactar más el ensilaje y eliminar el aire que podría quedar atrapado.

Para proteger el silo del sol y de la lluvia, es recomendable construir un techo con materiales disponibles en la finca. Una vez sellado o tapado, el forraje ensilado puede durar varios años, siempre y cuando no se abra el silo o no le entre aire.

El ensilaje está listo para alimentar a los animales después de 1 mes de haberse preparado, pero, lo más conveniente es guardarlo y darlo a los animales cuando estos tengan más necesidad de comida, o sea en los meses de verano. Si usted ensila en agosto, lo puede usar en diciembre (4 meses), cuando ensile en noviembre, lo puede usar en marzo 4 meses (Dávila, 2007))

2.6. Características adecuadas de un buen ensilaje

Un ensilaje bien elaborado se reconoce por ciertas características como su olor, la ausencia de moho, el color y su palatabilidad. Es fundamental que desprenda un aroma ácido-alcohólico agradable, producto de una fermentación adecuada, a diferencia del olor desagradable que indica una mala conservación. Además, no debe presentar moho, ya que su presencia lo hace inapropiado para el consumo animal. En cuanto al color, debe ser de un tono verde pardusco, uniforme tanto por dentro como por fuera. También debe ser palatable, lo que garantiza que el ganado lo consuma con agrado. (Buen, 2011)

Características nutricionales deseables en un ensilaje

El ensilaje es una técnica de conservación de forraje ampliamente utilizada en países desarrollados. A nivel mundial, se estima que cada año se ensilan alrededor de 200 millones de toneladas de materia seca, con un costo de producción que varía entre 100 y 150 dólares estadounidenses por tonelada. Este costo incluye aproximadamente un 50% destinado a la tierra y el cultivo, un 30% a la siega y al uso de polietileno, un 13% al silo, y un 7% a los aditivos. En naciones europeas como Holanda, Alemania y Dinamarca, más del 90% del forraje se conserva mediante ensilaje. Incluso en países con condiciones climáticas favorables para la henificación, como Francia e Italia, cerca del 50% del forraje también se ensila. A nivel global, los cultivos más utilizados para este proceso son el maíz, la alfalfa y los pastos, aunque también se emplean el trigo, el sorgo y algunas leguminosas (Espinoza, 2014)

En España, el maíz se considera una de las materias primas más adecuadas para el ensilaje debido a su elevado valor nutritivo, alcanzando una producción anual de 265,056 toneladas métricas. Este tipo de ensilaje se destaca como uno de los forrajes conservados más relevantes y versátiles a nivel mundial. Su combinación de grano y fibra altamente digestible lo convierte en una fuente energética fundamental para la alimentación de rumiantes, especialmente en sistemas de producción lechera, donde contribuye a mejorar el rendimiento de los animales (Dávila, 2007))

El maíz es importante como forraje para ensilar por su productividad, riqueza en energía, facilidad de recolección, conservación y utilización de los animales, aunque es pobre en materias

primas nitrogenadas y en algunos minerales. El valor nutritivo del ensilado de maíz puede ser mejorado con inoculantes bacterianos los cuales contienen bacterias productoras de ácido láctico que se agregan a la población bacteriana natural para ayudar a garantizar una fermentación rápida y eficiente en el silo. (Rodríguez, s.f.)

2.7. Materias primas para ensilaje: maíz, sorgo y pastos

Maíz

El ensilaje es una herramienta fundamental para conservar forrajes en los sistemas ganaderos, particularmente en zonas cálidas y húmedas. Entre los cultivos más comúnmente empleados como insumos para esta práctica se encuentran el maíz (*Zea mays*), el sorgo (*Sorghum bicolor*) y diferentes especies de pastos tropicales, los cuales se destacan por su accesibilidad, buen aporte nutricional y comportamiento favorable durante la fermentación.

El maíz destinado a forraje es ampliamente valorado para la elaboración de ensilaje debido a su elevado nivel energético, proporcionado en gran parte por el grano, y por su fibra que resulta relativamente digestible. Además, cuando se recolecta con un contenido de materia seca de entre 30 % y 35 %, facilita un proceso de fermentación láctica eficiente, reduciendo al mismo tiempo la pérdida de nutrientes por lixiviación.

Sorgo

El sorgo es una gramínea de origen tropical que, gracias al mejoramiento genético, ha logrado adaptarse a diversos entornos, siendo reconocido como un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria a nivel mundial. En Argentina, se adapta especialmente bien a la Región Pampeana, de clima templado. Esta planta posee una capacidad de latencia que le permite detener su desarrollo hasta que las condiciones ambientales vuelvan a ser favorables. Además, ofrece múltiples alternativas en la alimentación animal, ya sea como pasto estival en pastoreo directo o diferido, en forma de silo de planta entera o de grano húmedo, e incluso como alimento concentrado.

Una de sus ventajas agronómicas es la alta producción de rastrojo, lo que favorece la cobertura vegetal del suelo. Asimismo, su sistema radicular profundo y bien desarrollado permite una

exploración eficiente del perfil del suelo, contribuyendo a mejorar su estructura y sus condiciones físicas, químicas y biológicas.

Por estas razones, el sorgo se posiciona como una excelente opción para sistemas agrícolas que buscan conservar la fertilidad del suelo, siendo ideal para prácticas de siembra directa. Aunque en Argentina su principal uso es la alimentación ganadera, a nivel mundial aproximadamente el 40% del sorgo granífero se destina a la alimentación humana, incluyendo la elaboración de alimentos y bebidas. Además, el grano de sorgo no contiene prolaminas —proteínas responsables del gluten presentes en otros cereales como el trigo, avena, cebada y centeno—, por lo que es apto para personas con enfermedad celíaca. (MELIN, Proyecto Regional Desarrollo de una Agricultura Sustentable en los Territorios del CERBAS, 2011).

En contextos donde la disponibilidad de agua es limitada, el sorgo constituye una opción viable, ya que posee mayor resistencia a condiciones de sequía. Aunque su concentración energética es algo menor en comparación con el maíz, presenta ventajas como su elevado rendimiento en biomasa y su capacidad de rebrote. Si se cosecha en el estado adecuado, este cultivo también puede fermentar adecuadamente gracias a su contenido moderado de azúcares solubles.

Pastos

Respecto a los pastos tropicales, tales como *Pennisetum purpureum* (pasto elefante), *Brachiaria* y *Panicum*, también son utilizados para ensilar, aunque presentan ciertas desventajas. Generalmente, su bajo nivel de azúcares solubles dificulta el desarrollo espontáneo de una fermentación láctica óptima. Por ello, es común recurrir a complementos como melaza o cultivos microbianos, o combinarlos con otros forrajes más ricos en energía, con el fin de mejorar la calidad del ensilado final.

En resumen, para que cualquier materia prima sea apta para el proceso de ensilaje, debe presentar características como un nivel adecuado de materia seca (entre 30 % y 35 %), alta presencia de azúcares solubles, baja proporción de fibras poco digestibles, y ser capaz de compactarse eficazmente. Estos elementos favorecen la acción de bacterias lácticas

beneficiosas, permitiendo conservar el forraje con un mínimo de pérdida de su valor nutricional (Ruiz & Martínez, 2018).

2.8. Elaboración y cálculo de raciones para alimentaciones de Terneros

El balance de raciones consiste en elaborar una mezcla adecuada de alimentos con el propósito de satisfacer las necesidades nutricionales de los terneros. Para ello, pueden utilizarse métodos que van desde opciones sencillas hasta sistemas avanzados, de acuerdo con los recursos y el nivel tecnológico disponible del productor o la empresa. Como lo detalla el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), algunas industrias, como laboratorios o plantas de alimentos balanceados, utilizan equipos especializados y software que les permite procesar grandes volúmenes de datos para generar recomendaciones precisas. Entre los métodos empleados destacan el de prueba y error, el cuadrado de Pearson, las ecuaciones simultáneas y la programación lineal, siendo esta última la más utilizada en la formulación técnica de raciones, mientras que el método de prueba y error resulta ser el más accesible y fácil de aplicar (SENA, 2020).

2.9. Características nutricionales del ensilaje (sorgo y maíz)

Ensilaje de Sorgo

Materia Seca (MS) El contenido de materia seca varía según la variedad de sorgo y el tiempo de ensilado. Generalmente, el sorgo forrajero presenta una mayor pérdida de MS en comparación con el pasto de Sudán

Proteína Cruda (PC) El sorgo tiene un contenido de proteína cruda menor que el maíz

Fibra Detergente Neutro (FDN) El sorgo contiene una mayor concentración de fibra detergente neutro, lo que afecta su digestibilidad

Digestibilidad La digestibilidad del sorgo es menor que la del maíz debido a su mayor contenido de fibra.

Ensilaje de Maíz

Materia Seca (MS) El ensilaje de maíz tiene un alto contenido de materia seca, lo que contribuye a su densidad y calidad fermentativa

Proteína Cruda (PC) El contenido de proteína cruda en el ensilaje de maíz es generalmente bajo

Energía: El maíz tiene un alto contenido de energía fermentable en el rumen, lo que lo hace muy valioso para la alimentación de ganado lechero.

Fibra Detergente Neutro (FDN)El ensilaje de maíz tiene un contenido de fibra detergente neutro más bajo que el sorgo, lo que mejora su digestibilidad

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica

El ensayo se realizó en el módulo bovino los chilamates propiedad de UNFLEP del municipio de Estelí está ubicado cuatro kilómetros al norte de la ciudad de Estelí, en el Km 153 de la carretera panamericana norte, a una altura de 831 msnm, entre las coordenadas 13° 08' 02" latitud Norte y 86° 22'06".2 longitud oeste. Precipitación de 24 mm/año con temperaturas promedio de 24°C Figura 1 y 2.

3.2. Tipo de paradigma

Con paradigmas positivistas con enfoque cuantitativo utilizando instrumento como análisis de laboratorios formatos de hojas de campo, observación sistemática de los terneros en desarrollo para registrar la información y así poder medir las subvariables en indicadores que permita obtener los resultados de los índices productivos y fisiológicos durante el experimento de manera explicativa

3.3. Enfoque de la investigación

Es un enfoque cuantitativo de corte transversal con periodo de aproximadamente un año desde la formulación del protocolo, el trabajo experimental con una duración de 60 días hasta el informe final prueba con ensilaje que fue probado en terneros de desarrollo el cual se obtuvo lo que es la ganancia de peso.

3.4. Finalidad y profundidad de la investigación (Alcance)

Con una finalidad de corte transversal

3.5. Según nivel de amplitud: transversal o longitudinal

El tipo de investigación es experimental de corte transversal prospectivo. Donde seleccionaron cuatro terneros en etapa de desarrollo.

Cuyo objeto de estudio es la evaluación de dos tipos de ensilaje maíz y sorgo más suplemento proteico para ser suministrado a terneros en etapa de desarrollo.

3.6. Descripción de la unidad de análisis experimental

El ensayo se llevó a cabo en el área del módulo educativo bovino los chilamates donde se utilizó como universo la población de terneros del hatu bovino, con una muestra conformada por cuatro terneros encastados de la raza pardo. La muestra es intencionada seleccionado cuatro terneros del mismo encaste, en etapa de desarrollo tres hembras y un macho.

3.7. Definición de variables con su operacionalización:

Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización las variables.

| Objetivos específico | Variable | Definición Conceptual | Sub Variables | Indicadores | Técnicas de Recolección de Información | Fuente de Información |
|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Determinar la composición bromatológica de las dietas de ensilaje suministradas a los terneros | Composición bromatológica | La bromatología investiga la composición química, las calorías, los nutrientes, propiedades físicas y la toxicología de los alimentos. | Análisis macroscópico Humedad Materia Seca Proteína Cruda Ceniza FDN FDA CHO pH Densidad EE Digestibilidad Análisis Químico | Textura, color, Mohos (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) Unidad Kg/m ³ (%) Unidad AGV | Análisis de laboratorio | Muestra de ensilaje |
| Identificar los Índices productivos, el Estado corporal y Condición fisiológica de los | Índices productivos de los terneros | Un índice de productividad total es el cociente entre la producción y el consumo total de | Ganancia de Peso Consumo de Alimento | de Kg Kg | Formato hoja de campo | Terneros en experimento Terneros en experimento |

| Objetivos específico | Variable | Definición Conceptual | Sub Variables | Indicadores | Técnicas de Recolección de Información | Fuente de Información |
|---|-----------------------|---|--|-------------------------------|---|------------------------------|
| terneros sometidos al suministro de dietas de ensilaje | | todos los factores | Índice de Conversión Alimenticia (ICA) | Unidad | | |
| | Condición Corporal | | Digestibilidad | % | | Formato de hoja de campo |
| | | Masa muscular Y grasa | Estado Corporal | Escala Likert (1 a 5) | | |
| | Condición Fisiológica | | Cantidad de Hematocritos en sangre | % de glóbulos rojos y blancos | | |
| Estimar el beneficio costo(IOR) de las dietas de ensilaje que se les suministro a los terneros. | Beneficios costo | Herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra. | IOR(B/C) | Ganancia o perdida | Formato de Costos | Estructura de Costos |

3.8. Diseños experimentales

Se utilizó un Diseño Cuadrado Latino (DCL) cuatro por cuatro tratamientos y con cuatro repeticiones como periodos. Un diseño Cross over por periodos de 15 días, representado por dieciséis unidades experimentales ternero en desarrollo como unidades experimentales.

Tratamientos

Tabla 2.

Tratamientos y arreglo de diseño

| Tratamiento | Descripción | Letra | Código Ternero | Periodo 15 días | | | |
|-------------|--|-------|----------------|-----------------|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T1 | Ensilaje de maíz. | A | 01 | T1 | T2 | T3 | T4 |
| T2 | Ensilaje de sorgo. | B | 02 | T2 | T3 | T4 | T1 |
| T3 | Mezcla de ensilaje de maíz y sorgo | C | 03 | T3 | T4 | T1 | T2 |
| T4 | Testigo: Concentrado comercial 18 % PB + Forraje verde | D | 04 | T4 | T1 | T2 | T3 |

3.9. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

Entre los instrumentos para la recolección de datos se utilizó los siguientes, análisis de laboratorio, hoja de campo ficha de estructura de costo

Análisis de laboratorio

Se tomaron muestra de un kg de ensilaje de maíz, un kg de ensilaje de sorgo Los análisis bromatológicos serán los siguientes: Análisis Macroscópicos, Humedad, Materia Seca Proteína Cruda, Ceniza, FDN, FDA, CHO, pH, Densidad, EE, Digestibilidad, Análisis Químico.

Hoja de campo

Se utilizó una hoja de campo que sirve para recolectar la información sobre la población a investigar durante el trabajo de campo donde se está llevando a cabo una determinada acción, es decir se registra las observaciones (Magaly Chacha, 2012)

En el área de investigación de los bovinos en la finca los chilamates el manejo zootécnico de los terneros es el siguiente:

Limpiar el área

Desinfectar el área

Los terneros fueron vitaminados y desparasitados, pesados y se le hizo toma de muestras de sangre. posteriormente fueron sometido al ensayo que tuvo una duración de 60 días en 4 periodos evaluativos 10 días de adaptación y 5 días de levantamiento de datos en relación a la dieta.

Tabla 3.

Descripción de los tratamientos

| Tratamientos | Descripción |
|---------------------|--|
| T1 | Ensilaje de maíz (100%) |
| T2 | Ensilaje de sorgo (100 %) |
| T3 | Mezcla de ensilaje de maíz y sorgo (50 % + 50 %) |
| T4 | Testigo Concentrado comercial 18 % PB + Forraje Verde (100%) |

Ficha de estructura de costo

Se utilizó una ficha de costo para identificar la ganancia o la pérdida de los productos utilizados que se les suministraron a los terneros durante la investigación. En el presente trabajo se abordó la problemática de la ficha de costo donde se refleja el costo unitario de los productos. (Rodríguez, s.f.)

3.10. Validez o confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos para el levantamiento de la información se evaluaron por expertos los cuales orientaron la viabilidad de la utilización de este para dichos fines.

3.11. Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Excel para ordenar los datos y el paquete estadístico InfoStat y su respectivo Análisis de Varianza (ANDEVA) y la prueba de Duncan. Anticipado al análisis paramétrico, se realizaron pruebas de normalidad con Shapiro-Wilk, lo que indicó que los datos de la variable siguen una distribución normal. Los resultados son presentados en figuras, tablas y fotografías en el presente informe final.

3.12. Consideraciones éticas de la investigación

Se realizará el marco teórico utilizando las normas apa para asegurar la fuente de información citando a los autores. Utilizando el bienestar animal de los terneros a través del confort, espacios vitales su alimentación de fidedigno y confiable del experimento el uso de la información para productores, así como para la investigación

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición Bromatológica del ensilaje de maíz y sorgo

Análisis Macroscópico de los ensilajes.

Los análisis macroscópicos de las muestras de ensilajes presentan coloración Amarillo verdoso a amarillento, textura suave, humedad entre 80 a 86 % lo que refleja de 20 a 14 % de Materia Seca y detectándose mohos respectivamente. De acuerdo con la referencia son ensilajes de excelente calidad. Ver tabla 4

Tabla 4.

Análisis Macroscópico de ensilajes de maíz y sorgo

| Muestra | Color | Textura | Humedad (%) | Mohos |
|-------------------|---------------------|---------|-------------|---------------|
| Ensilaje de Maíz | Amarillo Verdoso | Suave | 85 | No detectable |
| Ensilaje de Sorgo | Amarillento | Suave | 85 | No detectable |
| Referencia | Amarillo Verdoso | - Suave | 80 - 86 | No detectable |

Fuente: Departamento de Microbiología de los Alimentos. UNA 2025.

4.1.2 Análisis Bromatológico de los ensilajes

El análisis bromatológico de los ensilajes presenta humedad del 15 al 25 %, materia seca entre el 30.5 al 41.2 %, la proteína cruda de 7.1 a 8.24, la fibra detergente neutro (FDN) 41.2 a 50.5 %, la fibra detergente acida (FDA) entre 16.5 a 25.2 %, las cenizas de 4.5 a 4.9 %, la Densidad 1.033 a 1.055, pH 4.2 a 4,9 y Extracto Etéreo (EE) entre 2,2 a 2.5, %, grasas entre 0,0 a 0.1, carbohidratos solubles (CHO) entre 32.0 a 35.2 % y su digestibilidad entre 60 a 70 %. Ver Tabla 5.

Gabriel Ocanto encontró los siguientes resultados de ensilaje de sorgo y maíz los valores de humedad (78,50 a 0,64%), pH (4,83 a 0,12). fibra acido de detergente (41,95 a 0,06%), fibra neutro detergente (72,25 a 0,92 % proteína cruda (9,27 a 0,035%), cenizas (8,43 a 0,13%) extracto etéreo (1,64 a 0,15%) carbohidratos no fibrosos (24,08 a 4,70%).

Tabla 5.*Análisis Bromatológico de ensilajes de maíz y sorgo*

| Muestra | Humedad % | Materia Seca % | Proteína Cruda (%) | FD N | FD A | Cenizas (%) | Densidad kg/m ³ | Calor específico Cal/g ^o C | pH | EE | Grasa % | CH O | Digestibilidad Unidad |
|-------------------|-----------|----------------|--------------------|-------|-------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|-----|---------|---------|-------|-----------------------|
| Ensilaje de Maíz | 15 | 41.2 | 8.24 | 41.2 | 16.5 | 4.5 | 1.055 | 0.33 | 4.2 | 2.2 | 0.1 | 35.2 | 70 |
| Ensilaje de Sorgo | 25 | 30.5 | 7.1 | 50.5 | 25.2 | 4.9 | 1.033 | 0.55 | 4.9 | 2.5 | 0.0 | 32.0 | 60.0 |
| Referencia | | 30-35 | 7-9 | 40-48 | 20-30 | 4-6 | -- | -- | -- | 2.5-3.5 | -- | 30-35 | 60-75 |

4.1.3 Análisis Químico de los Ensilajes

El análisis químico de las muestras de ensilajes presenta el ácido láctico de 2.9 y 5.2 % de Materia Seca, el ácido acético de 2.1 y 2.5 % de materia seca, el ácido butírico de 0 %, el amoníaco Nitrogenado (NH₃-N) % N-total de 1.5 y 3.5 y la relación carbono Nitrógeno de 30 %. Ver Tabla 6

Tabla 6.*Análisis Químico de ensilajes de maíz y sorgo*

| Muestra | Ácido Láctico % MS | Ácido acético % MS | Ácido butírico % MS | Amoníaco – Nitrogenado (NH ₃ -N) %N-total | Relación C/N % |
|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--|----------------|
| Ensilaje de Maíz | 2.9 | 2.1 | 0.0 | 3.5 | 30.0 |

| Muestra | Ácido Láctico% MS | Ácido acético% MS | Ácido butírico% MS | Amoniaco – Nitrogenado (NH₃-N) %N-total | Relación C/N% |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|
| Ensilaje de Sorgo | 5.2 | 2.5 | 0.0 | 1.5 | 30.0 |
| Referencia | 4.0-7.0 | 2.0-4.0 | Menor de 0.6 | Menor de 10.0 | 20.0-35.0 |

(Gabriel Ocanto) encontró los siguientes resultados de propiedades químicas de materia seca (25,84 a 0,71) en los ensilajes de maíz y sorgo.

4.2. Índices Productivos de los Terneros

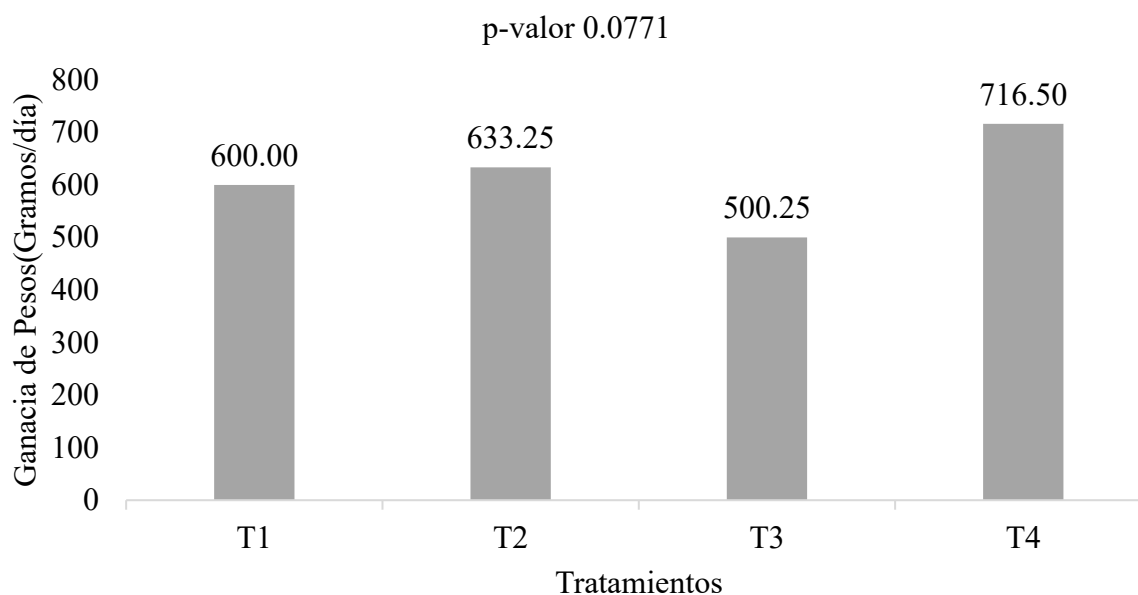
Ganancia de Peso (Gramos/días)

La Ganancia de peso según al análisis de varianza el R² de 79 % y el CV de 14.98 indica que la modelo estadística aplicado se ajusta al experimento desarrollado. El p-valor de 0.0771 reflejado en la figura 1 es mayor a 0.05, lo cual demuestra que existe diferencia estadística entre los tratamientos. Por lo tanto, se conforman tres grupos de las diferencias de medias Duncan de los pesos agrupados en primer lugar el T4 con 716.50 gramos, en segundo lugar los tratamientos T2 con 633.25 y T1 con 600 gramos respectivamente y en tercer lugar el T3 con 500.25 gramos por día de peso

Arriaga-Jordán (2022) encontró los siguientes resultados en la ganancia de peso con los ensilajes de maíz y sorgo con ensilaje de maíz una GPD de 850g / día mientras que los alimentados con ensilajes de sorgo lograron 730 g / día esta diferencia se relaciona con la mayor concentración energética y menor contenido de fibra en el ensilaje de maíz, lo cual mejora la conservación alimenticia.

Figura 1.

Comportamiento de peso de los terneros



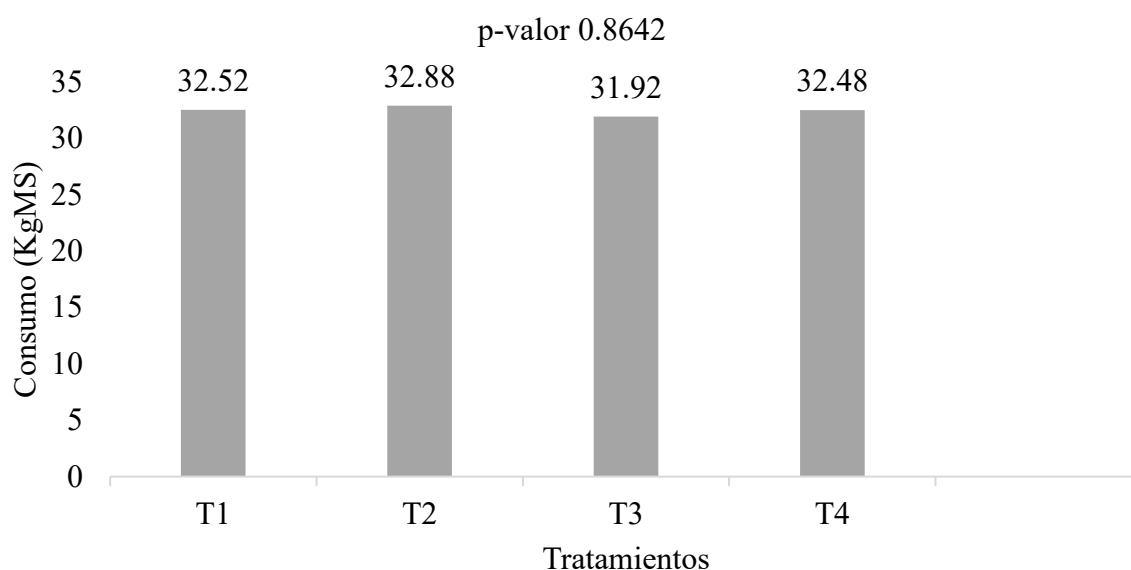
Consumo de Alimento

El Consumo de Alimento según al análisis de varianza el R^2 de 92 % y el CV de 4.95 indica que la modelo estadística aplicado se ajusta al experimento desarrollado. El p-valor de 0.8642 demuestra que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, porque es el $p > que 0.05$. Conformándose un solo grupo de consumo de alimento de los tratamientos entre 31.92 a 32.88 Kilogramos de Materia Seca, indicando el consumo valores similares para cada uno de los tratamientos en el experimento. Ver figura 2

(Arriaga-Jordán, 2022) encontró los siguientes resultados en el consumo de kg/ MS con los ensilajes de maíz y sorgo con ensilajes de maíz alcanzaron consumos de hasta 4,5kg /MS y con ensilaje de sorgo el consumo se redujo ligeramente a 3,8 -4,0 kg /MS /día debido a su mayor contenido de fibra y menor digestibilidad.

Figura 2.

Consumo de Alimento



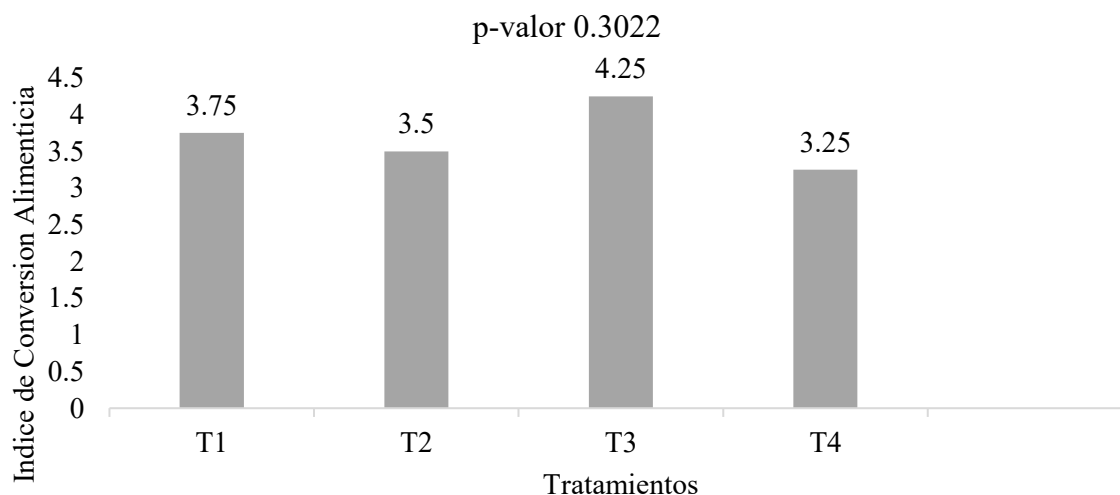
Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

El Índice de Conversión Alimenticia Según al análisis de varianza el R^2 de 70 % y el CV de 18.77 indica que la modelo estadística aplicado se ajusta al experimento desarrollado. En cambio, el p-valor de 0.3022 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos ya que es mayor a $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo con medias entre 3.25 a 4.25 respectivamente, indicando que dichas conversiones están dentro de los valores óptimos para la categoría de terneros en desarrollo del experimento, siendo entre menor la conversión más eficiente. Ver figura 3.

Arriaga-Jordán (2022) encontró los siguientes resultados en el índice de conversión alimenticia con los ensilajes de maíz + suplemento proteico lograron un ICA promedio de 5,8 debido a la mayor digestibilidad y concentración energética del maíz y sorgo+ suplemento proteico obtuvieron un ICA promedio de 6,5, asociado a un mayor contenido de fibra y menor concentración de grano lo que reduce la eficiencia alimenticia

Figura 3.

Índice de Conversión Alimenticia



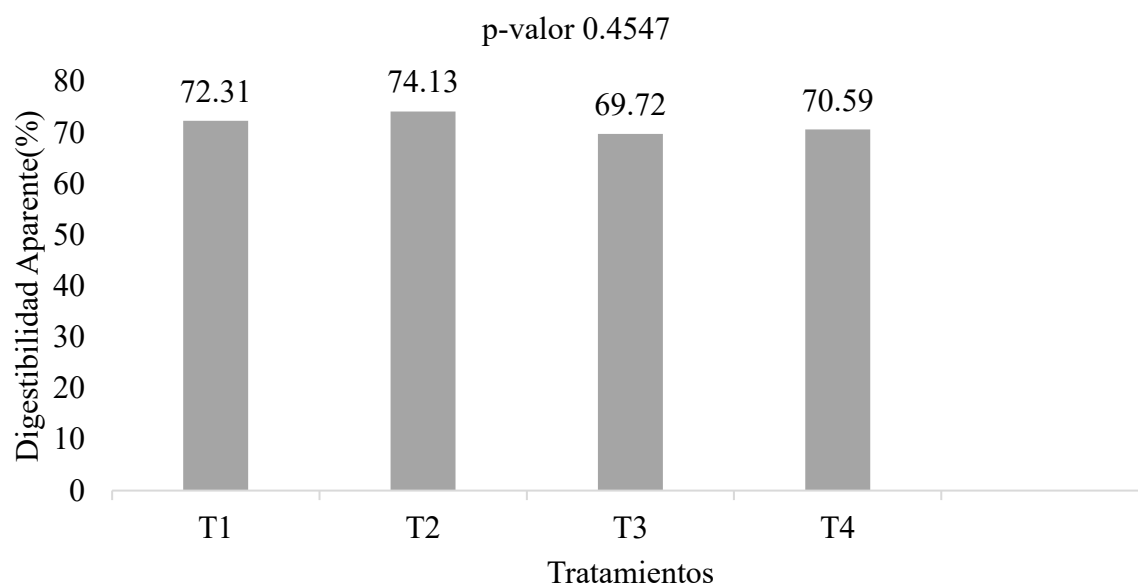
4.2.4 Digestibilidad Aparente (%)

La Digestibilidad Aparente según al análisis de varianza e, R^2 de 65 % y el CV de 5.44 indica que la modelo estadística aplicado se ajusta al experimento desarrollado y un p-valor de 0.4547 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos debido a que es mayor a $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo entre 69.72 a 74.13 % respectivamente, siendo un valor biológico nutritivo de los tratamientos de buena calidad comportándose a mayor porcentaje mejor eficiencia. Ver figura 4.

(Arriaga-Jordán, 2022) encontró los siguientes resultados con la digestibilidad aparente en los ensilajes de maíz y sorgo, el ensilaje de maíz presento mayor digestibilidad de la MS (67,5%) en comparación con el sorgo (62,3%). Esto se atribuye a la menor concentración de fibra y mayor contenido energético del maíz.

Figura 4.

Digestibilidad (%)



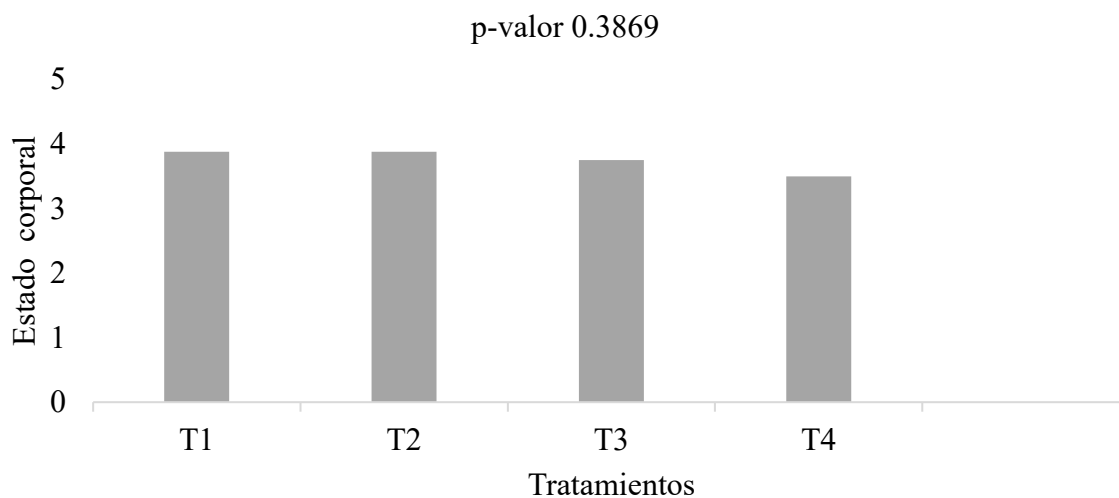
4.3. Estado Físico y Nutricional de los terneros

Estado Corporal

El Estado Corporal según el análisis de varianza e , R^2 de 90 % y el CV de 8.61 indica que el modelo estadístico aplicado se ajusta al experimento desarrollado y un p-valor de 0.3869 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos debido a que es mayor al $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo del estado corporal entre 3.50 a 3.88 respectivamente indicando que los terneros mantuvieron su peso corporal dentro del rango óptimo del índice del estado corporal que oscila entre uno a cinco, los cuales lo mantuvieron durante el experimento. Ver figura 5. Arriaga-Jordán (2022) encontró los siguientes resultados en el estado corporal entre 3,0 a 3,5

Figura 5.

Estado Corporal



4.4. Análisis de la Biometría Hemática Completa (BHC)

Serie Roja

La serie roja de las muestras de sangre de los terneros, cuyos resultados se reflejan en la Tabla 7, a continuación, el análisis de los siguientes parámetros:

Los Hematocritos (%) se encontraron al inicio entre 18.9 a 26.5 % y al final de 18.0 al 20.0 % indicando que se encuentran por debajo de su referencia que es entre 24 – 46 %.

La Hemoglobina(g/dL) al inicio entre 6.9 a 8.8 y finalizando con 6.0 a 6.7 respectivamente indicando que está por debajo del rango de la referencia de 8 - 15 (g/dL).

Los Eritrocitos(M/ μ L) al inicio entre 6.4 a 8.5 y finalizaron de 5.6 a 6.2 indicando que están dentro del rango de referencia de 5 - 10 M/ μ L.

El VCM (fL) al inicio fue de 27.7 a 40.4 y finalizando de 29.6 a 32.6 respectivamente indicando que están por debajo del rango de la referencia de 40 – 50 fL.

El MCH((fL)) al inicio con 10.4 a 11.4 y finalizando entre 9.9 a 10.9 respectivamente indicando que están por debajo del rango de su referencia de 11 – 17 (fL).

El MCH(g/dL) inicio con 28.3 a 38.6 y finalizó entre 33.0 a 33.3 respectivamente indicando que están en la parte superior del rango de la referencia de 10 – 36 g/dL.

La ADE (%) inicio con 18.4 a 21.7 y finalizó entre 18.2 a 24.8 respectivamente indicando que se encuentra dentro del rango de referencia de 10.8 – 25.6 %.

Tabla 7.*Resultados de la Serie Roja de los terneros durante la etapa experimental*

| Parámetro | Ternero | | | | Ternero | | | | Referencia | |
|-------------------------|---------|------|------|------|-------------|------|------|------|------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Hematocrito (%) | 25.8 | 18.9 | 26.5 | 20.7 | 19.0 | 18.0 | 18.0 | 20.0 | 24 - 46 | |
| Hemoglobina(g/dL) | 7.3 | 6.9 | 8.8 | 8.0 | 6.3 | 6.0 | 6.0 | 6.7 | 8-15 | |
| Eritrocitos(M/ μ L) | 6.4 | 6.11 | 8.5 | 7.48 | Etapa Final | 5.8 | 5.6 | 6.1 | 6.2 | 5-10 |
| VCM (fL) | 40.4 | 30.9 | 31.2 | 27.7 | 32.6 | 32.4 | 29.6 | 32.2 | 40-50 | |
| MCH(Pg) | 11.4 | 11.3 | 10.4 | 10.7 | 10.9 | 10.8 | 9.9 | 10.7 | 11-17 | |
| MCH(g/dL) | 28.3 | 36.5 | 33.3 | 38.6 | 33.0 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 10-36 | |
| ADE (%) | 21.7 | 20.8 | 21.4 | 18.4 | 24.8 | 22.1 | 20.7 | 18.2 | 10.8-25.6 | |

Fuente: Centro de Investigación de Salud Animal (CISA) UNFLEP 2025**Serie Leucocitaria**

La Serie Leucocitaria de las muestras de sangre de los terneros se reflejan en la Tabla 8 a continuación el análisis de los siguientes parámetros:

Leucocitos(mm^3) al inicio entre 13.86 a 20.11 y finalizaron entre 10.70 a 160.90 respetivamente indicando que están por debajo del rango de 4000 – 12000 mm^3 .

Los Neutrófilos Segmentados Relativos (%) al inicio entre 30.8 a 49.3 y finalizaron entre 34 a 40 respectivamente indicando que están altamente dentro del rango de referencia de 15 .0 – 45.0 %.

Los Neutrófilos Segmentados Absolutos (mil/ μ L) al inicio entre 4532 a 7213 y finalizando entre 4173 a 5631.5 indicando que superan el rango de referencia de 600 – 4000 mil/ μ L.

Los Neutrófilos Banda/Cayado Relativos (%) al inicio entre 0 a 0 y finalizando con 0 a 1 indicando que se encuentra en el rango medio de su referencia 0.0- 2. %.

Los Neutrófilos Banda/Cayado Absolutos mil/ μ L) al inicio entre 0 a 0 y finalizando con 0 a 107 indicando que se encuentra en el rango medio de su referencia 0 -120 mil/ μ L.

Los Linfocitos Relativos (% al inicio entre 40.7 a 56 y finalizando con 48 a 51 indicando que se encuentra en el rango medio de su referencia 45.0 -75.0 %.

Los Linfocitos Absolutos mil/ μ L) inicio entre 5954 a 11262 y finalizando 5136 a 8205.9 indicando que se encuentra superado el rango de referencia 2500 - 7,500 mil/ μ L.

El Monocitos Relativos (%) al inicio entre 10 .8 a 10 y finalizando 3 a 7 indicando que se encuentra en el rango de su referencia 2.0- 7.0 %.

El Monocitos Absolutos mil/ μ L) al inicio entre 1386 a 2172 y finalizando con 744 a 1169.6 indicando que se encuentra superado el rango de referencia 25-840 mil/ μ L.

El Eosinófilos Relativos (%) al inicio entre 2 a 2 y finalizando con 4 a 11 indicando que se encuentra en la parte superior del rango de su referencia 0.0-10.0 %

El Eosinófilos Absolutos mil/ μ L) al inicio entre 277 a 402 y finalizando con 496 a 1769.9 indicando que se encuentra en el rango medio de su referencia 0-2400 mil/ μ L.

Los Basófilos Relativos (%) al inicio entre 0 a 0 y finalizando con 0 a 0 indicando que se encuentra en el rango de su referencia 0.0-2.0%.

Los Basófilos Absolutos mil/ μ L) al inicio entre 0 a 0 y finalizando con 0 a 0 indicando que se encuentra en el rango de su referencia 0-200 mil/ μ L.

Tabla 8.

Resultados de la Serie Leucocitaria de los terneros durante la etapa experimental

| Parámetro | Ternero | | | | Ternero | | | | Referencia |
|--|----------------------------|------------|------------|------------|----------------|-------|-------|-------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Leucocitos(mm^3) | 20,110 | 14,6 30 | 13,9 40 | 13,8 60 | 16090 | 14620 | 12400 | 10700 | 4000 - 12000 |
| Neutrófilos: Segmentados Banda Cayado | Etapa y de Inicio | | | | Etapa Final | | | | |
| Segmentados Relativos (%) | 30.8 | 49.3 | 42 | 32.7 | 35 | 34 | 40 | 39 | 15.0 - 45.0 |

| Parámetro | Ternero | | | | Ternero | | | | Referencia |
|---|---------|------|------|------|---------|--------|------|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Segmentados Absolutos mil/ μ L) | 6194 | 7213 | 5855 | 4532 | 5631.5 | 4970.8 | 4960 | 4173 | 600 - 4 000 |
| Banda/Cayado Relativos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.0- 2.0 |
| Banda/Cayado Absolutos mil/ μ L) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 | 0- 120 |
| Linfocitos Relativos (%) | 56 | 40.7 | 47 | 56 | 51 | 49 | 50 | 48 | 45.0 - 75.0 |
| Linfocitos Absolutos mil/ μ L) | 11262 | 5954 | 6552 | 7762 | 8205.9 | 7163.8 | 6200 | 5136 | 2500 - 7,500 |
| Monocitos Relativos (%) | 10.8 | 10 | 10.8 | 10 | 3 | 8 | 6 | 7 | 2.0 - 7.0 |
| Monocitos Absolutos mil/ μ L) | 2172 | 1463 | 1506 | 1386 | 482.7 | 1169.6 | 744 | 749 | 25 - 840 |
| Eosinófilos Relativos (%) | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | 9 | 4 | 5 | 0.0 - 10.0 |
| Eosinófilos Absolutos mil/ μ L) | 402 | 293 | 279 | 277 | 1769.9 | 1315.8 | 496 | 535 | 0- 2400 |
| Basófilos Relativos (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0-2.0 |
| Basófilos Absolutos mil/ μ L) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0-200 |

Fuente: Centro de Investigación de Salud Animal (CISA) UNFLEP 2025

Serie Plaquetaria

La serie Plaquetaria de las muestras de sangre de los terneros, cuyos resultados se presentan en Tabla 9 que a continuación, el análisis de los parámetros siguientes:

Las Plaquetas(mm³) al inicio oscilaron entre 152,000 a 209,000 y finalizaron con 102,000 a 353,000 indicando que están ligeramente por debajo del rango de referencia 100,000 – 800,000 mm³.

Las Proteínas Totales (g/dt) al inicio oscilaron entre 8.1 a 8.6 y finalizaron con 5.6 a 7 indicando que se encuentran ligeramente por debajo del rango de referencia 6.4-9.5 g/dt.

Tabla 9.

Resultados de la Serie Plaquetaria de los terneros durante la etapa experimental

| Parámetro | Ternero | | | | Etapa | Ternero | | | | Referencia |
|-----------------------------|---------|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Plaquetas(mm ³) | 209,000 | 98,000 | 217,000 | 152,000 | de Inicio | 353,000 | 102,000 | 282,000 | 112,000 | 100,000 – 800,000 |
| Proteínas Totales (g/dt) | 8.1 | 8.2 | 8.5 | 8.6 | Final | 5.6 | 6 | 6.9 | 7 | 6.4-9.5 |

Fuente: Centro de Investigación de Salud Animal (CISA) UNFLEP 2025

4.5 Análisis Económico de Ingresos Oportunidad y Recursos (IOR)

Beneficio – Costo

El Beneficio - Costo de las muestras de ensilajes de maíz, sorgo y concentrado comercial, así como forraje verde suministrado a los terneros durante el experimento se presentan los resultados de los siguientes valores para el análisis económico. Ver Tabla 10

Los tratamientos objeto de estudio sometidos a la investigación presentan cuatro categorías de eficiencia económica entre el mayor y menor beneficio que a continuación se presentan: En primer lugar, con 2.36 el ensilaje de sorgo(T2), en segundo lugar, con 2.26 ensilaje de maíz(T1), en tercer lugar, con 1,92 la mezcla de ensilaje de maíz + Sorgo y en cuarto lugar con 0.67 el concentrado comercial(T4).

Tomado en consideración el análisis de beneficio – Costo de los valores menores que uno originan pérdida, iguales a uno el punto de equilibrio y los mayores que uno se obtienen

beneficios. Donde se refleja que por cada Córdoba invertido se obtienen ganancias de manera gradual en los tratamientos T2, T1 y T3 respectivamente en este caso de T4 los beneficios son por debajo que uno.

Lo que conlleva en el caso del suministro de concentrado debe ser como suplementación por el enriquecimiento de la alimentación, aunque desde el valor biológico de contenidos de nutrientes es de mejor calidad que los ensilajes.

Tabla 10.

Análisis del Beneficio -Costo de los Tratamientos

| Descripción | Unidad de Medida | Cantidad | Costo Unitario C\$ | Costo Total C\$ | B/C | Valores |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|------------|----------------|
| Ingresos | | | | | | = 1 |
| T1 | Kg | 9.00 | 90.00 | 810.00 | 2.26 | |
| T2 | Kg | 9.50 | 90.00 | 855.00 | 2.36 | |
| T3 | Kg | 7.50 | 90.00 | 675.00 | 1.92 | |
| T4 | Kg | 10.75 | 90.00 | 967.50 | 0.67 | < 1 |
| Egresos | | | | | | |
| T1 Silo Maíz | Kg | 32.52 | 11.00 | 357.72 | | |
| T2 Silo Sorgo | Kg | 32.88 | 11.00 | 361.68 | | |
| T3 Mezcla Silo Maíz + Sorgo | Kg | 31.92 | 11.00 | 351.20 | | >1 |
| T4 Concentrado | Kg | 32.48 | 44.00 | 1429.12 | | |

Año 2025 Relación Córdoba: dólar: 36.50: 1

V. CONCLUSIONES

Para concluir la presente investigación sobre el efecto de las dietas de ensilaje de maíz y sorgo, concentrado comercial y forraje verde suministrado a terneros en la categoría de desarrollo a continuación se describen:

Los análisis macroscópicos de las muestras de ensilajes presentan coloración Amarillo verdoso a amarillento, textura suave, humedad entre 80 a 86 % lo que refleja de 20 a 14 % de Materia Seca y detectándose mohos respectivamente. De acuerdo con la referencia son ensilajes de excelente calidad.

El análisis bromatológico de los ensilajes presenta humedad del 15 al 25 %, materia seca entre el 30.5 al 41.2 %, la proteína cruda de 7.1 a 8.24, la fibra detergente neutro (FDN) 41.2 a 50.5, la fibra detergente acida (FDA) entre 16.5 a 25.2 %, las cenizas de 4.5 a 4.9 %, la Densidad 1.033 a 1.055, d a 4,9 y Extracto Etéreo (EE) entre 2,2 a 2.5, %, grasas entre 0,0 a 0.1, carbohidratos solubles (CHO) entre 32.0 a 35.2 y su digestibilidad entre 60 a 70 %.

El análisis químico de las muestras de ensilajes presenta el ácido láctico de 2.9 y 5.2 % de Materia Seca, el ácido acético de 2.1 y 2.5 % de materia seca, el ácido butírico de 0 %, el amoniaco Nitrogenado (NH₃-N) % N-total de 1.5 y 3.5 y la relación carbono Nitrógeno de 30 %.

La Ganancia de peso con un p-valor de 0.0771 demuestra que existe diferencia estadística entre los tratamientos. Conformándose tres grupos con las diferencias de pesos el T4 con 716.50 gramos, seguido de los tratamientos T2 con 633.25 y T1 con 600 gramos respectivamente y el T3 con 500.25 gramos por día de peso.

El Consumo de alimento con un p-valor de 0.8642 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, siendo $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo de consumo de alimento de los tratamientos entre 31.92 a 32.88 Kilogramos de Materia Seca, indicando el consumo con valores similares para los tratamientos.

El Índice de Conversión Alimenticia con un p-valor de 0.3022 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos con $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo con medias entre 3.25 a 4.25 respectivamente, indicando una conversión dentro de los valores óptimos para la categoría de terneros.

La Digestibilidad Aparente con un p-valor de 0.4547 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos con $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo entre 69.72 a 74.13 % respectivamente, siendo un valor nutritivo del tratamiento de buena calidad.

El Estado Corporal con un p-valor de 0.3869 demuestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos *con* $p > 0.05$. Conformándose un solo grupo del estado corporal 3.50 a 3.88 respectivamente indicando que los terneros mantuvieron su peso adecuado durante el experimento.

La Serie Roja son las células sanguíneas.

Los Eritrocitos(M/ μ L) al inicio entre 6.4 a 8.5 y finalizaron de 5.6 a 6.2 indicando que están dentro del rango de referencia de 5 - 10 M/ μ L.

Los Hematocritos (%) se encontraron al inicio entre 18.9 a 26.5 % y al final de 18.0 al 20.0 % indicando que se encuentran por debajo de su referencia que es entre 24 – 46 %.

La Hemoglobina(g/dL) al inicio entre 6.9 a 8.8 y finalizando con 6.0 a 6.7 respectivamente indicando que está por debajo del rango de la referencia de 8 - 15 (g/dL).

El MCH(g/dL) inicio con 28.3 a 38.6 y finalizo entre 33.0 a 33.3 respectivamente indicando que están en la parte superior del rango de la referencia de 10 – 36 g/dL.

La ADE (%) inicio con 18.4 a 21.7 y finalizo entre 18.2 a 24.8 respectivamente indicando que se encuentra dentro del rango de referencia de 10.8 – 25.6 %.

La Serie Leucocitaria son las células blancas.

Leucocitos(mm³) al inicio entre 13.86 a 20.11 y finalizaron entre 10.70 a 160.90 respetivamente indicando que están por debajo del rango de 4000 – 12000 mm³.

Los Neutrófilos Segmentados Absolutos (mil/ μ L) al inicio entre 4532 a 7213 y finalizando entre 4173 a 5631.5 indicando que superan el rango de referencia de 600 – 4000 mil/ μ L.

Los Neutrófilos Banda/Cayado Relativos (%) al inicio entre 0 a 0 y finalizando con 0 a 1 indicando que se encuentra en el rango medio de su referencia 0.0- 2. %.

Los Linfocitos Absolutos mil/ μL) inicio entre 5954 a 11262 y finalizando 5136 a 8205.9 indicando que se encuentra superado el rango de referencia 2500 - 7,500 mil/ μL .

El Monocitos Relativos (%) al inicio entre 10 .8 a 10 y finalizando 3 a 7 indicando que se encuentra en el rango de su referencia 2.0- 7.0 %.

El Eosinófilos Absolutos mil/ μL) al inicio entre 277 a 402 y finalizando con 496 a 1769.9 indicando que se encuentra en el rango medio de su referencia 0-2400 mil/ μL .

Los Basófilos Absolutos mil/ μL) al inicio entre 0 a 0 y finalizando con 0 a 0 indicando que se encuentra en el rango de su referencia 0-200 mil/ μL .

La Serie Plaquetaria son los trombocitos.

Las Plaquetas(mm^3) al inicio oscilaron entre 152,000 a 209,000 y finalizaron con 102,000 a 353,000 indicando que están ligeramente por debajo del rango de referencia 100,000 – 800,000 mm^3 .

Las Proteínas Totales (g/dt) al inicio oscilaron entre 8.1 a 8.6 y finalizaron con 5.6 a 7 indicando que se encuentran ligeramente por debajo del rango de referencia 6.4-9.5 g/dt.

El Beneficio - Costo de los tratamientos sometidos a la investigación presentan cuatro categorías de eficiencia económica entre el mayor y menor beneficio que a continuación se presentan: En primer lugar, con 2.36 el ensilaje de sorgo(T2), en segundo lugar, con 2.26 ensilaje de maíz(T1), en tercer lugar, con 1,92 la mezcla de ensilaje de maíz + Sorgo y en cuarto lugar con 0.67 el concentrado comercial(T4).

Tomado en consideración el análisis de beneficio – Costo de los valores menores que uno originan pérdida, iguales a uno punto de equilibrio y los mayores que uno se obtienen beneficios. Donde se refleja que por cada Córdoba invertido se obtienen ganancias de manera gradual en los tratamientos T2, T1 y T3 respectivamente en este caso de T4 los beneficios son por debajo que uno.

VI. RECOMENDACIONES

El suministro de ensilaje de maíz y sorgo a los terneros de desarrollo debe presentar las características de coloración amarillo verdoso a amarillento, de textura suave, humedad entre 80 a 86 %, sin mohos.

El valor nutritivo de los ensilajes de maíz y sorgo deben presentar: Materia Seca 30.5 a 41.2 %, La proteína cruda 7.1 a 8.24 %, La FDN 41.2 A 50.5 %, FDA 15.5 a 25.2 %, las cenizas de 4.5 a 4.9 %, y su densidad de 1.033 a 1.055, pH 4.2 a 4.9, EE entre 2.2 a 2.5 %, grasas entre 0.0 a 0.1 %, CHO 32.0 a 35.2 %, digestibilidad 60 a 70 %.

La composición química de ellos ensilajes de maíz y sorgo deben presentar ácido láctico de 2.9 a 5.2 %, ácido acético de 2.1 a 2.5, ácido butírico de 0%, amoníaco nitrogenado de 1.5 a 3.5 y su relación C/N de 30 %.

Los índices productivos de los terneros de desarrollo con suministro de ensilajes de maíz y sorgo deben estar: Ganancia de peso entre 500.25 a 716.50 gr/día, el consumo de alimento de 31.92 a 32.88 Kg de ms, el Índice de conversión alimenticia de 3.5 a 4.25, la digestibilidad aparente de 69.71 a 74.13 y su estado corporal de 3.50 a 3.88.

La Biometría Hemática Completa (BHC) de los terneros de desarrollo deben presentar los parámetros de la Serie roja, Serie Leucocitaria y Serie Plaquetaria dentro de los rangos de referencia.

El Beneficio – Costo de los ensilajes de maíz y sorgo son los que presentan la mejor eficiencia económica. En cambio, el suministro de concentrado comercial debe ser como suplementación por el encarecimiento de la alimentación, aunque desde el valor biológico de contenidos de nutrientes es de mejor calidad que los ensilajes.

El Suministro de ensilajes de maíz y sorgo y suplementación de concentrado comercial y forraje verde a los terneros en la categoría de desarrollo del módulo Educativo Bovino Los Chilamates de la UNFLEP.

VII. LITERATURA CITADA

- Alarcón, C. C. (s.f.). *ensilaje*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/366079719/Ensilaje>
- Buen, A. V. (2011). *REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANAY TECNOLÓGICA*.
- Campos, M. A. (junio). *Patrones de fermentación en ensilaje de maíz (Zea mays L) var. NB-6 mezclado con Vigna unguiculata (L) Walp y Moringa oleífera Lam*. Managua.
- Dávila, O. y. (2007)). *El ensilaje de pastos*. Obtenido de http://repositorio.uca.edu.ni/2107/1/el_ensilaje_de_pastos.pdf
- Espinoza, r. D. (junio de 2014). Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/6988/1/6522.pdf>
- Magaly Chacha, J. F. (2012). Obtenido de <https://www.buenastareas.com/ensayos/Ficha-De-Campo/4046571.html>
- Maps, G. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com/maps/@12.8688959,-85.0177,7z?entry=ttu>
- Martínez, A. a. (2014). *Calidad de ensilaje en bolsa elaborado con silo prensa de palanca manual vs ensilaje elaborado artesanalmente*. Managua.
- Palanca. (21 de junio de 2019). Obtenido de <https://www.palancacarnissers.com/category/actualidad/>
- Rodríguez, m. l. (s.f.). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-es-una-ficha-de-costos/>
- Zamora, H. J. (2021). *Efecto del ensilaje de maíz y pulpa de café sobre la productividad de vacas lechera, San Sebastián de Yalí, Jinotega 2020- 20212*. Estelí.
- González, M., & Ruiz, D. (2021). Manejo y alimentación del ganado en sistemas mixtos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Chuncho, M., & C, G. (2011). Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climático que implementan en la época seca los productores de leche en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua. (D. dissertation, Ed.)

Castillo, J., & González, M. (2017). Sistemas de producción pecuaria en zonas tropicales. Editorial AgroVet.

Iglesias, J. M.-M. (2011). Diseños agrosilvopastoriles en el contexto de desarrollo de una ganadería sustentable. Apuntes para el conocimiento. (241-257).

MELIN, C.-M. Z.-A. (2011). *Proyecto Regional Desarrollo de una Agricultura Sustentable en los Territorios del CERBAS*.

Ruiz, M., & Martínez, L. (2018). Manejo y conservación de forrajes tropicales. Editorial Agropecuaria Latinoamericana.

Kotler, P. A. (2001). Corporate Communications: An International Journal. *"Principles of Marketing*, 6(2), 164-165. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/ccij.2001.6.3.164.1>

Vilaboa-Arróniz, J. D.-R.-R.-R.-M.-L. (2009). Vilaboa-Arróniz, J., Díaz-Rivera, P., Ruiz-Rosado, O., Platas-Rosado, D. E., González-Muñoz, S., & Juárez-Lagunes, F. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Obtenido de <https://jenvet19.blogspot.com/p/referencias.html>

Augusto, R.-B. (2005). *LIMITACIONES Y OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA ORGÁNICA EN COSTA RICA*. Escuela de Zootecnia, Centro de Investigaciones en Nutrición Animal y Programa de Agricultura, Orgánica. Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: augustor@cariari.ucr.ac.cr. Orgánica. Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: augustor@cariari.ucr.ac.cr. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/436/43630209.pdf>

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2020). Formulación de raciones alimenticias para animales. <https://www.sena.edu.co/>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica



(Google Earth, 2000)

Anexo 2. Formato Hoja de campo ganancia de Peso

| No | Periodo | Código de Ternero | Fecha | Peso inicial | Peso final | Consumo de alimento kg | | Observaciones |
|----|---------|-------------------|-------|--------------|------------|------------------------|--|---------------|
| 1 | I | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | II | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | III | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | IV | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |

Anexo 3. Balance forrajero

| No | Tratamiento | Peso (Kg) | Kg/Día | Kg / 60 días | Libras | qq | Suplementar 40 % qq | Libras/día |
|----|-----------------------|-----------|--------|--------------|---------|--------|---------------------|------------|
| 1 | Ensilaje de maíz | 120 | 12 | 720 | 1587.60 | 15.876 | 6.354 | 10.59 |
| 2 | Ensilaje de sorgo | 120 | 12 | 720 | 1587.60 | 15.876 | 6.354 | 10.59 |
| 3 | Ensilaje de maíz | 120 | 6 | 360 | 793.80 | 7.938 | 3.969 | 5.295 |
| 3 | Ensilaje de sorgo | 120 | 6 | 360 | 793.80 | 7.938 | 3.969 | 5.295 |
| 4 | Concentrado comercial | 120 | 12 | 720 | 1587.60 | 15.876 | 6.354 | 10.59 |
| | Pastoreo | 120 | - | - | - | - | - | - |
| | Total | | | | | | | |

Consumo: 10 % del Peso vivo

Anexo 4. Diseño Cuadrado Latino (DCL)

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|-------------|
| I Semana | Maíz | sorgo | Mezcla | Concentrado |
| II semana | Sorgo | Maíz | Concentrad | Mezcl |
| III Semana | Mezcl | Concentrad | Sorgo | Maíz |
| IV Semana | Concentrad | Mezcla | Maíz | Sorgo |

Anexo 5. Prueba de Kruskal Wallis

Nueva tabla: 16/6/2025 - 11:10:57 - [Versión: 30/4/2020]

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|---------------------|----------|----------|--------------|---|--------|------|----------|-------|--------|
| Peso Inicial (Kg) 1 | 1 | T1 | | 1 | 129.00 | 0.00 | 129.00 | 14.98 | 0.4514 |
| Peso Inicial (Kg) 1 | 2 | T2 | | 1 | 152.00 | 0.00 | 152.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 1 | 3 | T3 | | 1 | 147.00 | 0.00 | 147.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 1 | 4 | T4 | | 1 | 130.00 | 0.00 | 130.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 2 | 1 | T2 | | 1 | 135.00 | 0.00 | 135.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 2 | 2 | T1 | | 1 | 160.00 | 0.00 | 160.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 2 | 3 | T4 | | 1 | 154.00 | 0.00 | 154.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 2 | 4 | T3 | | 1 | 141.00 | 0.00 | 141.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 3 | 1 | T3 | | 1 | 145.00 | 0.00 | 145.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 3 | 2 | T4 | | 1 | 169.00 | 0.00 | 169.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 3 | 3 | T1 | | 1 | 165.00 | 0.00 | 165.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 3 | 4 | T2 | | 1 | 151.00 | 0.00 | 151.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 4 | 1 | T4 | | 1 | 151.00 | 0.00 | 151.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 4 | 2 | T3 | | 1 | 178.00 | 0.00 | 178.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 4 | 3 | T2 | | 1 | 176.00 | 0.00 | 176.00 | | |
| Peso Inicial (Kg) 4 | 4 | T1 | | 1 | 162.00 | 0.00 | 162.00 | | |

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|-------------------|----------|----------|--------------|---|--------|------|----------|-------|--------|
| Peso Final (Kg) 1 | 1 | T1 | | 1 | 135.00 | 0.00 | 135.00 | 14.96 | 0.4514 |
| Peso Final (Kg) 1 | 2 | T2 | | 1 | 160.00 | 0.00 | 160.00 | | |
| Peso Final (Kg) 1 | 3 | T3 | | 1 | 154.00 | 0.00 | 154.00 | | |
| Peso Final (Kg) 1 | 4 | T4 | | 1 | 141.00 | 0.00 | 141.00 | | |
| Peso Final (Kg) 2 | 1 | T2 | | 1 | 145.00 | 0.00 | 145.00 | | |
| Peso Final (Kg) 2 | 2 | T1 | | 1 | 169.00 | 0.00 | 169.00 | | |
| Peso Final (Kg) 2 | 3 | T4 | | 1 | 165.00 | 0.00 | 165.00 | | |
| Peso Final (Kg) 2 | 4 | T3 | | 1 | 151.00 | 0.00 | 151.00 | | |
| Peso Final (Kg) 3 | 1 | T3 | | 1 | 151.00 | 0.00 | 151.00 | | |

| | | | | | | |
|--------------------------|----------|-----------|----------|---------------|-------------|---------------|
| Peso Final (Kg) 3 | 2 | T4 | 1 | 178.00 | 0.00 | 178.00 |
| Peso Final (Kg) 3 | 3 | T1 | 1 | 176.00 | 0.00 | 176.00 |
| Peso Final (Kg) 3 | 4 | T2 | 1 | 162.00 | 0.00 | 162.00 |
| Peso Final (Kg) 4 | 1 | T4 | 1 | 163.00 | 0.00 | 163.00 |
| Peso Final (Kg) 4 | 2 | T3 | 1 | 185.00 | 0.00 | 185.00 |
| Peso Final (Kg) 4 | 3 | T2 | 1 | 185.00 | 0.00 | 185.00 |
| <u>Peso Final (Kg) 4</u> | <u>4</u> | <u>T1</u> | <u>1</u> | <u>172.00</u> | <u>0.00</u> | <u>172.00</u> |

| <u>Variable</u> | <u>Periodos</u> | <u>Terneros</u> | <u>Tratamientos</u> | <u>N</u> | <u>Medias</u> | <u>D.E.</u> | <u>Medianas</u> | <u>H</u> | <u>p</u> |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------|---------------|-------------|-----------------|----------|----------|
| Ganancia de Peso (Kg) 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 14.56 | 0.4514 |
| Ganancia de Peso (Kg) 1 | 2 | 1 | T2 | 1 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 1 | 3 | 1 | T3 | 1 | 7.00 | 0.00 | 7.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 1 | 4 | 1 | T4 | 1 | 11.00 | 0.00 | 11.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 2 | 1 | 1 | T2 | 1 | 10.00 | 0.00 | 10.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 2 | 2 | 1 | T1 | 1 | 9.00 | 0.00 | 9.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 2 | 3 | 1 | T4 | 1 | 11.00 | 0.00 | 11.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 2 | 4 | 1 | T3 | 1 | 10.00 | 0.00 | 10.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 3 | 1 | 1 | T3 | 1 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 3 | 2 | 1 | T4 | 1 | 9.00 | 0.00 | 9.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 3 | 3 | 1 | T1 | 1 | 11.00 | 0.00 | 11.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 3 | 4 | 1 | T2 | 1 | 11.00 | 0.00 | 11.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 4 | 1 | 1 | T4 | 1 | 12.00 | 0.00 | 12.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 4 | 2 | 1 | T3 | 1 | 7.00 | 0.00 | 7.00 | | |
| Ganancia de Peso (Kg) 4 | 3 | 1 | T2 | 1 | 9.00 | 0.00 | 9.00 | | |
| <u>Ganancia de Peso (Kg) 4</u> | <u>4</u> | <u>1</u> | <u>T1</u> | <u>1</u> | <u>10.00</u> | <u>0.00</u> | <u>10.00</u> | | |

| <u>Variable</u> | <u>Periodos</u> | <u>Terneros</u> | <u>Tratamientos</u> | <u>N</u> | <u>Medias</u> | <u>D.E.</u> | <u>Medianas</u> | <u>H</u> | <u>p</u> |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------|---------------|-------------|-----------------|----------|----------|
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 400.00 | 0.00 | 400.00 | 14.56 | 0.4514 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 1 | 2 | 1 | T2 | 1 | 533.00 | 0.00 | 533.00 | | |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 1 | 3 | 1 | T3 | 1 | 467.00 | 0.00 | 467.00 | | |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|----|----------|------|--------|
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 1 | 4 | T4 | 1 733.00 | 0.00 | 733.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 2 | 1 | T2 | 1 667.00 | 0.00 | 667.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 2 | 2 | T1 | 1 600.00 | 0.00 | 600.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 2 | 3 | T4 | 1 733.00 | 0.00 | 733.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 2 | 4 | T3 | 1 667.00 | 0.00 | 667.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 3 | 1 | T3 | 1 400.00 | 0.00 | 400.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 3 | 2 | T4 | 1 600.00 | 0.00 | 600.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 3 | 3 | T1 | 1 733.00 | 0.00 | 733.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 3 | 4 | T2 | 1 733.00 | 0.00 | 733.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 4 | 1 | T4 | 1 800.00 | 0.00 | 800.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/ día. 4 | 2 | T3 | 1 467.00 | 0.00 | 467.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 4 | 3 | T2 | 1 600.00 | 0.00 | 600.00 |
| Ganancia de Peso (Gramos/día. 4 | 4 | T1 | 1 667.00 | 0.00 | 667.00 |

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|--------------------------------|----------|----------|--------------|------|--------|-------|----------|---|---|
| Alimento Suministrado (Kg M. 1 | 1 | T1 | 1 29.00 | 0.00 | 29.00 | 14.82 | 0.4514 | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 1 | 2 | T2 | 1 34.00 | 0.00 | 34.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 1 | 3 | T3 | 1 33.00 | 0.00 | 33.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 1 | 4 | T4 | 1 29.00 | 0.00 | 29.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 2 | 1 | T2 | 1 30.00 | 0.00 | 30.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 2 | 2 | T1 | 1 36.00 | 0.00 | 36.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 2 | 3 | T4 | 1 35.00 | 0.00 | 35.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 2 | 4 | T3 | 1 32.00 | 0.00 | 32.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 3 | 1 | T3 | 1 33.00 | 0.00 | 33.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 3 | 2 | T4 | 1 38.00 | 0.00 | 38.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 3 | 3 | T1 | 1 37.00 | 0.00 | 37.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 3 | 4 | T2 | 1 34.00 | 0.00 | 34.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 4 | 1 | T4 | 1 34.00 | 0.00 | 34.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 4 | 2 | T3 | 1 40.00 | 0.00 | 40.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 4 | 3 | T2 | 1 40.00 | 0.00 | 40.00 | | | | |
| Alimento Suministrado (Kg M. 4 | 4 | T1 | 1 36.00 | 0.00 | 36.00 | | | | |

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|------------------------------|----------|----------|--------------|---|--------|------|----------|-------|--------|
| Alimento Rechazado (Kg MS) 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.35 | 0.4514 |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 1 | 2 | 2 | T2 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 1 | 3 | 3 | T3 | 1 | 6.80 | 0.00 | 6.80 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 1 | 4 | 4 | T4 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 2 | 1 | 1 | T2 | 1 | 2.54 | 0.00 | 2.54 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 2 | 2 | 2 | T1 | 1 | 4.54 | 0.00 | 4.54 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 2 | 3 | 3 | T4 | 1 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 2 | 4 | 4 | T3 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 3 | 1 | 1 | T3 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 3 | 2 | 2 | T4 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 3 | 3 | 3 | T1 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 3 | 4 | 4 | T2 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 4 | 1 | 1 | T4 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 4 | 2 | 2 | T3 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 4 | 3 | 3 | T2 | 1 | 4.10 | 0.00 | 4.10 | | |
| Alimento Rechazado (Kg MS) 4 | 4 | 4 | T1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|-------------------|----------|----------|--------------|---|--------|------|----------|-------|--------|
| Consumo (Kg MS) 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 29.03 | 0.00 | 29.03 | 14.98 | 0.4514 |
| Consumo (Kg MS) 1 | 2 | 2 | T2 | 1 | 34.20 | 0.00 | 34.20 | | |
| Consumo (Kg MS) 1 | 3 | 3 | T3 | 1 | 26.28 | 0.00 | 26.28 | | |
| Consumo (Kg MS) 1 | 4 | 4 | T4 | 1 | 29.25 | 0.00 | 29.25 | | |
| Consumo (Kg MS) 2 | 1 | 1 | T2 | 1 | 27.84 | 0.00 | 27.84 | | |
| Consumo (Kg MS) 2 | 2 | 2 | T1 | 1 | 31.46 | 0.00 | 31.46 | | |
| Consumo (Kg MS) 2 | 3 | 3 | T4 | 1 | 28.65 | 0.00 | 28.65 | | |
| Consumo (Kg MS) 2 | 4 | 4 | T3 | 1 | 31.73 | 0.00 | 31.73 | | |
| Consumo (Kg MS) 3 | 1 | 1 | T3 | 1 | 32.63 | 0.00 | 32.63 | | |
| Consumo (Kg MS) 3 | 2 | 2 | T4 | 1 | 38.03 | 0.00 | 38.03 | | |
| Consumo (Kg MS) 3 | 3 | 3 | T1 | 1 | 33.13 | 0.00 | 33.13 | | |
| Consumo (Kg MS) 3 | 4 | 4 | T2 | 1 | 33.98 | 0.00 | 33.98 | | |

| | | | | | | |
|-------------------|---|----|---|-------|------|-------|
| Consumo (Kg MS) 4 | 1 | T4 | 1 | 33.98 | 0.00 | 33.98 |
| Consumo (Kg MS) 4 | 2 | T3 | 1 | 37.05 | 0.00 | 37.05 |
| Consumo (Kg MS) 4 | 3 | T2 | 1 | 35.50 | 0.00 | 35.50 |
| Consumo (Kg MS) 4 | 4 | T1 | 1 | 36.45 | 0.00 | 36.45 |

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|-------------------------------------|----------|----------|--------------|---|--------|------|----------|-------|--------|
| Índice de Conversión Alimenticia. 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 12.62 | 0.4514 |
| Índice de Conversión Alimenticia 1 | 2 | 2 | T2 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia 1 | 3 | 3 | T3 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 1 | 4 | 4 | T4 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia 2 | 1 | 1 | T2 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 2 | 2 | 2 | T1 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 2 | 3 | 3 | T4 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 2 | 4 | 4 | T3 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 3 | 1 | 1 | T3 | 1 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 3 | 2 | 2 | T4 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 3 | 3 | 3 | T1 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 3 | 4 | 4 | T2 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia 4 | 1 | 1 | T4 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 4 | 2 | 2 | T3 | 1 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 4 | 3 | 3 | T2 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | |
| Índice de Conversión Alimenticia. 4 | 4 | 4 | T1 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | |

| Variable | Periodos | Terneros | Tratamientos | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|---------------------------|----------|----------|--------------|---|--------|------|----------|-------|--------|
| Alimento Excretado (Kg) 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 6.90 | 0.00 | 6.90 | 15.00 | 0.4514 |
| Alimento Excretado (Kg) 1 | 2 | 2 | T2 | 1 | 7.35 | 0.00 | 7.35 | | |
| Alimento Excretado (Kg) 1 | 3 | 3 | T3 | 1 | 8.18 | 0.00 | 8.18 | | |
| Alimento Excretado (Kg) 1 | 4 | 4 | T4 | 1 | 7.50 | 0.00 | 7.50 | | |
| Alimento Excretado (Kg) 2 | 1 | 1 | T2 | 1 | 8.35 | 0.00 | 8.35 | | |
| Alimento Excretado (Kg) 2 | 2 | 2 | T1 | 1 | 11.01 | 0.00 | 11.01 | | |
| Alimento Excretado (Kg) 2 | 3 | 3 | T4 | 1 | 7.74 | 0.00 | 7.74 | | |

| | | | | | | |
|----------------------------------|----------|-----------|----------|-------------|-------------|-------------|
| Alimento Excretado (Kg) 2 | 4 | T3 | 1 | 7.93 | 0.00 | 7.93 |
| Alimento Excretado (Kg) 3 | 1 | T3 | 1 | 9.79 | 0.00 | 9.79 |
| Alimento Excretado (Kg) 3 | 2 | T4 | 1 | 13.31 | 0.00 | 13.31 |
| Alimento Excretado (Kg) 3 | 3 | T1 | 1 | 8.94 | 0.00 | 8.94 |
| Alimento Excretado (Kg) 3 | 4 | T2 | 1 | 8.49 | 0.00 | 8.49 |
| Alimento Excretado (Kg) 4 | 1 | T4 | 1 | 10.19 | 0.00 | 10.19 |
| Alimento Excretado (Kg) 4 | 2 | T3 | 1 | 12.97 | 0.00 | 12.97 |
| Alimento Excretado (Kg) 4 | 3 | T2 | 1 | 9.59 | 0.00 | 9.59 |
| <u>Alimento Excretado (Kg) 4</u> | <u>4</u> | <u>T1</u> | <u>1</u> | <u>9.11</u> | <u>0.00</u> | <u>9.11</u> |

| <u>Variable</u> | <u>Periodos</u> | <u>Terneros</u> | <u>Tratamientos</u> | <u>N</u> | <u>Medias</u> | <u>D.E.</u> | <u>Medianas</u> | <u>H</u> | <u>p</u> |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------|---------------|-------------|-----------------|----------|----------|
| Digestibilidad Aparente (%). 1 | 1 | 1 | T1 | 1 | 76.23 | 0.00 | 76.23 | 14.65 | 0.4514 |
| Digestibilidad Aparente (%). 1 | 2 | 2 | T2 | 1 | 78.51 | 0.00 | 78.51 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 1 | 3 | 3 | T3 | 1 | 68.87 | 0.00 | 68.87 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 1 | 4 | 4 | T4 | 1 | 74.36 | 0.00 | 74.36 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 2 | 1 | 1 | T2 | 1 | 70.00 | 0.00 | 70.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 2 | 2 | 2 | T1 | 1 | 65.00 | 0.00 | 65.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 2 | 3 | 3 | T4 | 1 | 73.00 | 0.00 | 73.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 2 | 4 | 4 | T3 | 1 | 75.00 | 0.00 | 75.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 3 | 1 | 1 | T3 | 1 | 70.00 | 0.00 | 70.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 3 | 2 | 2 | T4 | 1 | 65.00 | 0.00 | 65.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 3 | 3 | 3 | T1 | 1 | 73.00 | 0.00 | 73.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 3 | 4 | 4 | T2 | 1 | 75.00 | 0.00 | 75.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 4 | 1 | 1 | T4 | 1 | 70.00 | 0.00 | 70.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 4 | 2 | 2 | T3 | 1 | 65.00 | 0.00 | 65.00 | | |
| Digestibilidad Aparente (%). 4 | 3 | 3 | T2 | 1 | 73.00 | 0.00 | 73.00 | | |
| <u>Digestibilidad Aparente (%). 4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>T1</u> | <u>1</u> | <u>75.00</u> | <u>0.00</u> | <u>75.00</u> | | |

| <u>Variable</u> | <u>Periodos</u> | <u>Terneros</u> | <u>Tratamientos</u> | <u>N</u> | <u>Medias</u> | <u>D.E.</u> | <u>Medianas</u> | <u>H</u> | <u>p</u> |
|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------|---------------|-------------|-----------------|----------|----------|
| Estado Corporal 1 | 1 | T1 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | 13.79 | 0.4514 | |
| Estado Corporal 1 | 2 | T2 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | | |
| Estado Corporal 1 | 3 | T3 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | | |
| Estado Corporal 1 | 4 | T4 | 1 | 2.50 | 0.00 | 2.50 | | | |
| Estado Corporal 2 | 1 | T2 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | | |
| Estado Corporal 2 | 2 | T1 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | | |
| Estado Corporal 2 | 3 | T4 | 1 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | | | |
| Estado Corporal 2 | 4 | T3 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | | |
| Estado Corporal 3 | 1 | T3 | 1 | 3.50 | 0.00 | 3.50 | | | |
| Estado Corporal 3 | 2 | T4 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | | |
| Estado Corporal 3 | 3 | T1 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | | |
| Estado Corporal 3 | 4 | T2 | 1 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | | | |
| Estado Corporal 4 | 1 | T4 | 1 | 4.50 | 0.00 | 4.50 | | | |
| Estado Corporal 4 | 2 | T3 | 1 | 4.50 | 0.00 | 4.50 | | | |
| Estado Corporal 4 | 3 | T2 | 1 | 4.50 | 0.00 | 4.50 | | | |
| Estado Corporal 4 | 4 | T1 | 1 | 4.50 | 0.00 | 4.50 | | | |

Anexo 6. Análisis de la varianza

Nueva tabla: 16/6/2025 - 11:12:17 - [Versión: 30/4/2020]

Peso Inicial (Kg)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|--------------------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <u>Peso Inicial (Kg)</u> | 16 | 1.00 | 0.99 | 0.86 | |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 3356.06 | 9 | 372.90 | 215.65 | <0.0001 |
| Periodos | 1686.69 | 3 | 562.23 | 325.14 | <0.0001 |
| Terneros | 1648.69 | 3 | 549.56 | 317.82 | <0.0001 |
| Tratamientos | 20.69 | 3 | 6.90 | 3.99 | 0.0705 |
| Error | 10.38 | 6 | 1.73 | | |
| <u>Total</u> | <u>3366.44</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.7292 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|---------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 139.50 | 4 | 0.66 | A |
| 2 | 147.50 | 4 | 0.66 | B |
| 3 | 157.50 | 4 | 0.66 | C |
| <u>4</u> | <u>166.75</u> | <u>4</u> | <u>0.66</u> | <u>D</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.7292 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|---------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 140.00 | 4 | 0.66 | A |
| 4 | 146.00 | 4 | 0.66 | B |
| 3 | 160.50 | 4 | 0.66 | C |
| <u>2</u> | <u>164.75</u> | <u>4</u> | <u>0.66</u> | <u>D</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.7292 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|----|--------|---|------|-----|
| T4 | 151.00 | 4 | 0.66 | A |
| T3 | 152.75 | 4 | 0.66 | A B |
| T2 | 153.50 | 4 | 0.66 | B |
| T1 | 154.00 | 4 | 0.66 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Peso Final(Kg)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| Peso Final (Kg) | 16 | 1.00 | 1.00 | 0.44 |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 3435.00 | 9 | 381.67 | 763.33 | <0.0001 |
| Periodos | 1824.50 | 3 | 608.17 | 1216.33 | <0.0001 |
| Terneros | 1590.00 | 3 | 530.00 | 1060.00 | <0.0001 |
| Tratamientos | 20.50 | 3 | 6.83 | 13.67 | 0.0043 |
| Error | 3.00 | 6 | 0.50 | | |
| Total | 3438.00 | 15 | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.5000 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|---|--------|---|------|---|
| 1 | 147.50 | 4 | 0.35 | A |
| 2 | 157.50 | 4 | 0.35 | B |
| 3 | 166.75 | 4 | 0.35 | C |
| 4 | 176.25 | 4 | 0.35 | D |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.5000 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|---|--------|---|------|---|
| 1 | 148.50 | 4 | 0.35 | A |
| 4 | 156.50 | 4 | 0.35 | B |
| 3 | 170.00 | 4 | 0.35 | C |
| 2 | 173.00 | 4 | 0.35 | D |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.5000 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|----|--------|---|------|---|
| T3 | 160.25 | 4 | 0.35 | A |
| T4 | 161.75 | 4 | 0.35 | B |
| T2 | 163.00 | 4 | 0.35 | B |
| T1 | 163.00 | 4 | 0.35 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Ganancia de Peso (Kg)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| Ganancia de Peso (Kg) | 16 | 0.79 | 0.48 | 14.99 |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 43.06 | 9 | 4.78 | 2.52 | 0.1361 |
| Periodos | 8.69 | 3 | 2.90 | 1.53 | 0.3010 |
| Terneros | 12.69 | 3 | 4.23 | 2.23 | 0.1852 |
| Tratamientos | 21.69 | 3 | 7.23 | 3.81 | 0.0767 |
| Error | 11.38 | 6 | 1.90 | | |
| <u>Total</u> | <u>54.44</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.8958 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 8.00 | 4 | 0.69 | A |
| 3 | 9.25 | 4 | 0.69 | A |
| 4 | 9.50 | 4 | 0.69 | A |
| <u>2</u> | <u>10.00</u> | <u>4</u> | <u>0.69</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.8958 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 2 | 8.25 | 4 | 0.69 | A |
| 1 | 8.50 | 4 | 0.69 | A |
| 3 | 9.50 | 4 | 0.69 | A |
| <u>4</u> | <u>10.50</u> | <u>4</u> | <u>0.69</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1.8958 gl: 6

| <u>Tratamientos</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>E.E.</u> | |
|---------------------|---------------|----------|-------------|----------|
| T3 | 7.50 | 4 | 0.69 | A |
| T1 | 9.00 | 4 | 0.69 | A B |
| T2 | 9.50 | 4 | 0.69 | A B |
| <u>T4</u> | <u>10.75</u> | <u>4</u> | <u>0.69</u> | <u>B</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Ganancia de Peso (Gramos/día)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|--------------------------------------|-----------|----------------------|----------------------|--------------|-----------|
| <u>Ganancia de Peso (Gramos/día.</u> | <u>16</u> | <u>0.79</u> | <u>0.48</u> | <u>14.98</u> | |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|------------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 191078.50 | 9 | 21230.94 | 2.52 | 0.1363 |
| Periodos | 38722.50 | 3 | 12907.50 | 1.53 | 0.2997 |
| Terneros | 56344.50 | 3 | 18781.50 | 2.23 | 0.1852 |
| Tratamientos | 96011.50 | 3 | 32003.83 | 3.80 | 0.0771 |
| Error | 50511.50 | 6 | 8418.58 | | |
| <u>Total</u> | <u>241590.00</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 8418.5833 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

1 533.25 4 45.88 A

3 616.50 4 45.88 A

4 633.50 4 45.88 A

2 666.75 4 45.88 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 8418.5833 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

2 550.00 4 45.88 A

1 566.75 4 45.88 A

3 633.25 4 45.88 A

4 700.00 4 45.88 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 8418.5833 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

T3 500.25 4 45.88 A

T1 600.00 4 45.88 A B

T2 633.25 4 45.88 A B

T4 716.50 4 45.88 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alimento Suministrado (Kg MS)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-------------------------------------|-----------|----------------------|----------------------|-------------|-----------|
| <u>Alimento Suministrado (Kg M.</u> | <u>16</u> | <u>0.99</u> | <u>0.98</u> | <u>1.45</u> | |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 174.25 | 9 | 19.36 | 77.44 | <0.0001 |
| Periodos | 88.25 | 3 | 29.42 | 117.67 | <0.0001 |
| Terneros | 85.25 | 3 | 28.42 | 113.67 | <0.0001 |
| Tratamientos | 0.75 | 3 | 0.25 | 1.00 | 0.4547 |
| Error | 1.50 | 6 | 0.25 | | |
| <u>Total</u> | <u>175.75</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2500 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 31.25 | 4 | 0.25 | A |
| 2 | 33.25 | 4 | 0.25 | B |
| 3 | 35.50 | 4 | 0.25 | C |
| <u>4</u> | <u>37.50</u> | <u>4</u> | <u>0.25</u> | <u>D</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2500 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|---|-------|---|------|---|
| 1 | 31.50 | 4 | 0.25 | A |
| 4 | 32.75 | 4 | 0.25 | B |
| 3 | 36.25 | 4 | 0.25 | C |
| 2 | 37.00 | 4 | 0.25 | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2500 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|----|-------|---|------|---|
| T4 | 34.00 | 4 | 0.25 | A |
| T3 | 34.50 | 4 | 0.25 | A |
| T2 | 34.50 | 4 | 0.25 | A |
| T1 | 34.50 | 4 | 0.25 | A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alimento Rechazado (Kg MS)

Variable N R² R² A_j CV

Alimento Rechazado (Kg MS) 16 0.86 0.65 75.60

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

| | | | | | |
|----------|-------|---|-------|-------|--------|
| Modelo | 78.27 | 9 | 8.70 | 4.06 | 0.0511 |
| Periodos | 10.95 | 3 | 3.65 | 1.70 | 0.2648 |
| Terneros | 65.04 | 3 | 21.68 | 10.12 | 0.0092 |

Tratamientos 2.28 3 0.76 0.35 0.7879

Error 12.86 6 2.14

Total 91.13 15

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.1426 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

3 1.00 4 0.73 A

1 1.70 4 0.73 A

4 1.78 4 0.73 A

2 3.27 4 0.73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.1426 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

4 0.00 4 0.73 A

1 0.64 4 0.73 A

2 1.89 4 0.73 A

3 5.23 4 0.73 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.1426 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

T4 1.50 4 0.73 A

T2 1.66 4 0.73 A

T1 2.14 4 0.73 A

T3 2.45 4 0.73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Consumo (Kg MS)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| Consumo (Kg MS) | 16 | 0.92 | 0.79 | 4.95 |

Datos desbalanceados en celdas.

*Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 167.55 | 9 | 18.62 | 7.21 | 0.0129 |
| Periodos | 115.38 | 3 | 38.46 | 14.90 | 0.0035 |
| Terneros | 50.29 | 3 | 16.76 | 6.49 | 0.0259 |
| Tratamientos | 1.87 | 3 | 0.62 | 0.24 | 0.8642 |
| Error | 15.49 | 6 | 2.58 | | |
| <u>Total</u> | <u>183.03</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.5815 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 29.69 | 4 | 0.80 | A |
| 2 | 29.92 | 4 | 0.80 | A |
| 3 | 34.44 | 4 | 0.80 | B |
| <u>4</u> | <u>35.75</u> | <u>4</u> | <u>0.80</u> | <u>B</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.5815 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 30.87 | 4 | 0.80 | A |
| 3 | 30.89 | 4 | 0.80 | A |
| 4 | 32.85 | 4 | 0.80 | A B |
| <u>2</u> | <u>35.19</u> | <u>4</u> | <u>0.80</u> | <u>B</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 2.5815 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|-----------|--------------|----------|-------------|----------|
| T3 | 31.92 | 4 | 0.80 | A |
| T4 | 32.48 | 4 | 0.80 | A |
| T1 | 32.52 | 4 | 0.80 | A |
| <u>T2</u> | <u>32.88</u> | <u>4</u> | <u>0.80</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Índice de Conversión Alimenticia

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|---|-----------|----------------------|----------------------|--------------|-----------|
| <u>Índice de Conversión Alimenticia</u> | <u>16</u> | <u>0.70</u> | <u>0.24</u> | <u>18.77</u> | |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 6.56 | 9 | 0.73 | 1.52 | 0.3139 |
| Periodos | 2.69 | 3 | 0.90 | 1.87 | 0.2356 |
| Terneros | 1.69 | 3 | 0.56 | 1.17 | 0.3950 |
| Tratamientos | 2.19 | 3 | 0.73 | 1.52 | 0.3022 |
| Error | 2.88 | 6 | 0.48 | | |
| <u>Total</u> | <u>9.44</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.4792 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| 2 | 3.00 | 4 | 0.35 | A |
| 3 | 3.75 | 4 | 0.35 | A |
| 1 | 4.00 | 4 | 0.35 | A |
| <u>4</u> | <u>4.00</u> | <u>4</u> | <u>0.35</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.4792 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| 4 | 3.25 | 4 | 0.35 | A |
| 3 | 3.50 | 4 | 0.35 | A |
| 2 | 4.00 | 4 | 0.35 | A |
| <u>1</u> | <u>4.00</u> | <u>4</u> | <u>0.35</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.4792 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|----|------|---|------|---|
| T4 | 3.25 | 4 | 0.35 | A |
|----|------|---|------|---|

| | | | | |
|-----------|-------------|----------|-------------|----------|
| T2 | 3.50 | 4 | 0.35 | A |
| T1 | 3.75 | 4 | 0.35 | A |
| <u>T3</u> | <u>4.25</u> | <u>4</u> | <u>0.35</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Alimento Excretado (Kg)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|--------------------------------|-----------|----------------------|----------------------|--------------|-----------|
| <u>Alimento Excretado (Kg)</u> | <u>16</u> | <u>0.89</u> | <u>0.73</u> | <u>10.59</u> | |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 47.84 | 9 | 5.32 | 5.59 | 0.0243 |
| Periodos | 22.46 | 3 | 7.49 | 7.87 | 0.0168 |
| Terneros | 20.92 | 3 | 6.97 | 7.33 | 0.0197 |
| Tratamientos | 4.47 | 3 | 1.49 | 1.57 | 0.2926 |
| Error | 5.71 | 6 | 0.95 | | |
| <u>Total</u> | <u>53.55</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.9512 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 1 | 7.48 | 4 | 0.49 | A |
| 2 | 8.76 | 4 | 0.49 | A B |
| 3 | 10.13 | 4 | 0.49 | B |
| <u>4</u> | <u>10.47</u> | <u>4</u> | <u>0.49</u> | <u>B</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.9512 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 4 | 8.26 | 4 | 0.49 | A |
| 3 | 8.61 | 4 | 0.49 | A |
| 1 | 8.81 | 4 | 0.49 | A |
| <u>2</u> | <u>11.16</u> | <u>4</u> | <u>0.49</u> | <u>B</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.9512 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|-----------|-------------|----------|-------------|----------|
| T2 | 8.45 | 4 | 0.49 | A |
| T1 | 8.99 | 4 | 0.49 | A |
| T4 | 9.69 | 4 | 0.49 | A |
| <u>T3</u> | <u>9.72</u> | <u>4</u> | <u>0.49</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Digestibilidad Aparente (%)

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²</u> | <u>Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------------------|----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| Digestibilidad Aparente (%) | 16 | 0.65 | 0.13 | 5.44 | |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 171.67 | 9 | 19.07 | 1.25 | 0.4056 |
| Periodos | 42.02 | 3 | 14.01 | 0.92 | 0.4861 |

| | | | | | |
|--------------|---------------|-----------|-------|------|--------|
| Terneros | 83.96 | 3 | 27.99 | 1.84 | 0.2409 |
| Tratamientos | 45.69 | 3 | 15.23 | 1.00 | 0.4547 |
| Error | 91.39 | 6 | 15.23 | | |
| <u>Total</u> | <u>263.06</u> | <u>15</u> | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 15.2312 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 4 | 70.75 | 4 | 1.95 | A |
| 3 | 70.75 | 4 | 1.95 | A |
| 2 | 70.75 | 4 | 1.95 | A |
| <u>1</u> | <u>74.49</u> | <u>4</u> | <u>1.95</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 15.2312 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|----------|--------------|----------|-------------|----------|
| 2 | 68.38 | 4 | 1.95 | A |
| 1 | 71.56 | 4 | 1.95 | A |
| 3 | 71.97 | 4 | 1.95 | A |
| <u>4</u> | <u>74.84</u> | <u>4</u> | <u>1.95</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 15.2312 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

| | | | | |
|-----------|--------------|----------|-------------|----------|
| T3 | 69.72 | 4 | 1.95 | A |
| T4 | 70.59 | 4 | 1.95 | A |
| T1 | 72.31 | 4 | 1.95 | A |
| <u>T2</u> | <u>74.13</u> | <u>4</u> | <u>1.95</u> | <u>A</u> |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Estado Corporal

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R² Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| Estado Corporal | 16 | 0.90 | 0.76 | 8.61 |

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.!!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 5.88 | 9 | 0.65 | 6.27 | 0.0184 |
| Periodos | 5.38 | 3 | 1.79 | 17.20 | 0.0024 |
| Terneros | 0.13 | 3 | 0.04 | 0.40 | 0.7583 |
| Tratamientos | 0.38 | 3 | 0.13 | 1.20 | 0.3869 |
| Error | 0.63 | 6 | 0.10 | | |
| Total | 6.50 | 15 | | | |

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1042 gl: 6

Periodos Medias n E.E.

| | | | | |
|---|------|---|------|---|
| 1 | 2.88 | 4 | 0.16 | A |
| 2 | 3.75 | 4 | 0.16 | B |
| 3 | 3.88 | 4 | 0.16 | B |
| 4 | 4.50 | 4 | 0.16 | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1042 gl: 6

Terneros Medias n E.E.

| | | | | |
|---|------|---|------|---|
| 3 | 3.63 | 4 | 0.16 | A |
| 4 | 3.75 | 4 | 0.16 | A |

1 3.75 4 0.16 A

2 3.88 4 0.16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1042 gl: 6

Tratamientos Medias n E.E.

T4 3.50 4 0.16 A

T3 3.75 4 0.16 A

T2 3.88 4 0.16 A

T1 3.88 4 0.16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 7. Análisis Bromatológico de los tratamientos

**CENTRO NACIONAL DE REFERENCIAS Y
DIAGNOSTICO DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
DE LOS ALIMENTOS**

**LABORATORIO
GENERAL**

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Muestra | ENSILAJE DE MAIZ |
| Código | LC-FQB-37-M |
| Fecha de recolección | 17 de junio 2025 |
| Fecha de reporte | 20 de junio 2025 |
| Solicitado | Francis Vianey Rugama |

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Volumen de muestreo a estudio: 25 gramos

ANÁLISIS MACROSCÓPICO

Color: Amarillo verdoso

Textura: suave

Actividad de agua: Mayor a 0.85 (según prueba de higrómetro)

Presencia de Mohos: No detectable

| PRUEBA | RESULTADO | Medida | REFERENCIA |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Densidad a 15°C | 1.055 | kg/m ³ | - |
| Calor específico | 0.33 | Cal/g°C | - |
| Potencial hidrogeno (pH) | 4.2 | unid | - |
| % de grasa | 0.1 | % | - |
| Solidos No Grasos | 64 | gr/L | - |
| % de Humedad | 15 | % | - |
| Materia seca (MS) | 41.2 | % | 30 - |
| Proteína cruda (PC) | 8.2 | %MS | 7 - |
| Fibra Detergente Neutra (FDN) | 41.2 | %MS | 40 - 48 |
| Fibra Detergente Ácido (FDA) | 16.5 | %MS | 20 - 30 |
| Extracto Etéreo | 2.2 | %MS | 2.5 - 3.5 |
| Cenizas | 4.5 | %MS | 4 - |

| | | | |
|--------------------------------|------|------|---------|
| Carbohidratos solubles | 35.2 | %MS | 30 – 35 |
| Digestibilidad de la MS | 70 | Unid | 60 – 75 |

ANALISIS QUIMICO

| Prueb | Resultad | Medida | Referenci |
|--|----------|-----------|-------------|
| Ácido láctico | 2.9 | %MS | 6.0 – 8.0 |
| Ácido acético | 2.1 | %MS | 1.5 – 3.5 |
| Ácido butirico | 0.0 | %MS | Menor de |
| Amoniaco – Nitrogenado(NH ₃ -N) | 3.5 | % N-total | Menor de |
| Relación C/N | 30.0 | % | 20.0 – 35.0 |

Por espectrofotometría de barrido no se evidencio metales pesados

**CENTRO NACIONAL DE REFERENCIAS Y
DIAGNOSTICO DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
DE LOS ALIMENTOS**

**LABORATORIO
GENERAL**

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Muestra | ENSILAJE DE Sorgo |
| Código | LC-FQB-39-M |
| Fecha de recolección | 17 de junio 2025 |
| Fecha de reporte | 20 de junio 2025 |
| Solicitado | Francis Vianey Rugama |

ANALISIS BROMATOLÓGICO

Volumen de muestreo a estudio: 25 gramos

ANÁLISIS MACROSCÓPICO

Color: Amarillento

Textura: suave

Actividad de agua: Mayor a 0.85 (según prueba de higrómetro)

Presencia de Mohos: No detectable

| PRUEBA | RESULTADO | Medida | REFERENCIA |
|--------|-----------|--------|------------|
|--------|-----------|--------|------------|


| | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------|-------------|
| Densidad a 15°C | 1.033 | kg/m ³ | - |
| Calor específico | 0.55 | Cal/g°C | - |
| Potencial hidrogeno (pH) | 4.9 | unid | - |
| % de grasa | 0.0 | % | - |
| Solidos No Grasos | 71 | gr/L | - |
| % de Humedad | 25 | % | - |
| Materia seca (MS) | 30.5 | % | 30.0 – 35.0 |
| Proteína cruda (PC) | 7.1 | %MS | 6.5 – 9.0 |
| Fibra Detergente Neutra (FDN) | 50.5 | %MS | 40 – 60 |
| Fibra Detergente Ácido (FDA) | 25.2 | %MS | 20.0 – 35.0 |
| Extracto Etéreo | 2.5 | %MS | 2.5 – 3.5 |
| Cenizas | 4.9 | %MS | 4.0 – 7.0 |
| Carbohidratos solubles | 32.0 | %MS | 30 – 35 |
| Digestibilidad de la MS | 60.0 | Unid | 50.0 – 70.0 |

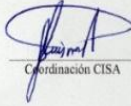
ANALISIS QUIMICO

| Prueb | Resultad | Medida | Referenci |
|--|----------|-----------|-------------|
| Ácido láctico | 5.2 | %MS | 4.0 – 7.0 |
| Ácido acético | 2.5 | %MS | 2.0 – 4.0 |
| Ácido butirico | 0.0 | %MS | Menor de |
| Amoniaco – Nitrogenado(NH ₃ -N) | 1.5 | % N-total | Menor de |
| Relación C/N | 30.0 | % | 20.0 – 35.0 |

Por espectrofotometría de barrido no se evidencio metales pesados


Anexo 8. Análisis de Biometría Hemática Completa (BHC)

|  Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pinola | | Centro de Investigación de Salud Animal - CISA | | |
|---|-----------------------|--|------------------|--------------------------|
| Orden No: 25-20-03-0038 | | | | |
| BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA | | | | |
| DATOS DEL PACIENTE | | | | |
| Paciente: 8250 | Sexo: SRD | Fecha: 20/03/2025 | | |
| Especie: Bovino | Edad: SRD | Hora de Recepción: 8:00 Am | | |
| Raza: SRD | Tipo de muestra: EDTA | | | |
| SERIE ROJA | | | | |
| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | Unidad de medida | |
| Hematocrito | 18.0 | 24 - 46 | % | |
| Hemoglobina | 6.0 | 8 - 15 | g/dL | |
| Eritrocitos | 5.6 | 5 - 10 | M μ L | |
| VCM | 32.4 | 40 - 50 | fL | |
| MCH | 10.8 | 11 - 17 | Pg | |
| MCHC | 33.3 | 10 - 36 | g/dL | |
| ADE | 22.1 | | % | |
| Aspecto del plasma: | | | | |
| SERIE LEUCOCITARIA | | | | |
| Leucocitos | 14620 | 4,000 - 12,000 | | |
| | | | mm ³ | |
| Diferencial | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil. μ L) |
| Neutrófilos | | | | |
| Segmentados | 34 | 4970.8 | 15.0-45.0 | 600-4000 |
| Banda/Cayado | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-120 |
| Linfocitos | 49 | 7163.8 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 |
| Monocitos | 8 | 1169.6 | 2.0-7.0 | 25-840 |
| Eosinófilos | 9 | 1315.8 | 0.0-10.0 | 0-2400 |
| Basófilos | | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 |
| SERIE PLAQUETARIA | | | | |
| Plaquetas | 102,000 | 100,000 - 800,000 | | |
| | | | mm ³ | |
| Proteínas Totales: | 6 | 6.4 - 9.5 | | |
| | | | g/dl | |
| Observaciones: | | | | |




Coordinación CISA

Km. 166 ½ Carretera Panamericana Norte, Esteli - Nicaragua



Departamento de Investigación e Innovación





Centro de Investigación de Salud Animal - CISA

Orden No: 25-20-03-0040

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

DATOS DEL PACIENTE

Paciente: 8247 Sexo: SRD Fecha: 20/03/2025
 Especie: Bovino Edad: SRD Hora de Recepción: 8:00 Am
 Raza: SRD Tipo de muestra: EDTA

SERIE ROJA

| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | Unidad de medida |
|-------------|------------|-----------------------|------------------|
| Hematocrito | 18.0 | 24 - 46 | % |
| Hemoglobina | 6.0 | 8 - 15 | g/dL |
| Eritrocitos | 6.1 | 5 - 10 | M/μL |
| VCM | 29.6 | 40 - 50 | fL |
| MCH | 9.9 | 11 - 17 | Pg |
| MCHC | 33.3 | 10 - 36 | g/dL |
| ADE | 20.7 | | % |

Aspecto del plasma:

SERIE LEUCOCITARIA

| Leucocitos | 12400 4,000 - 12,000 mm ³ | | | |
|--------------------|--|-----------|---------------|---------------------|
| Diferencial | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil/ μL) |
| Neutrófilos | | | | |
| Segmentados | 40 | 4960 | 15.0-45.0 | 600-4000 |
| Banda/Cayado | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-120 |
| Linfocitos | 50 | 6200 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 |
| Monocitos | 6 | 744 | 2.0-7.0 | 25-840 |
| Eosinófilos | 4 | 496 | 0.0-10.0 | 0-2400 |
| Basófilos | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 |

SERIE PLAQUETARIA

| | | | |
|---------------------------|---------|-------------------|-----------------|
| Plaquetas | 282,000 | 100,000 - 800,000 | mm ³ |
| Proteínas Totales: | 6.9 | 6.4 - 9.5 | g/dl |

Observaciones:


 Coordinación CISA

Km. 166 ½ Carretera Panamericana Norte, Esteli - Nicaragua





Centro de Investigación de Salud Animal - CISA

Orden No: 25-20-03-0039

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

DATOS DEL PACIENTE

Paciente: SRD Sexo: SRD Fecha: 20/03/2025
 Especie: Bovino Edad: SRD Hora de Recepción: 8:00 Am
 Raza: SRD Tipo de muestra: EDTA

SERIE ROJA

| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | Unidad de medida |
|-------------|------------|-----------------------|------------------|
| Hematocrito | 20.0 | 24 - 46 | % |
| Hemoglobina | 6.7 | 8 - 15 | g/dL |
| Eritrocitos | 6.2 | 5 - 10 | M/ μ L |
| VCM | 32.2 | 40 - 50 | fL |
| MCH | 10.7 | 11 - 17 | Pg |
| MCHC | 33.3 | 10 - 36 | g/dL |
| ADE | 18.2 | | % |

Aspecto del plasma:

SERIE LEUCOCITARIA

| Leucocitos | 10700 4,000 - 12,000 mm ³ | | | |
|--------------------|--|-----------|---------------|--------------------------|
| Diferencial | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil/ μ L) |
| Neutrófilos | | | | |
| Segmentados | 39 | 4173 | 15.0-45.0 | 600-4000 |
| Banda/Cayado | 1 | 107 | 0.0-2.0 | 0-120 |
| Linfocitos | 48 | 5136 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 |
| Monocitos | 7 | 749 | 2.0-7.0 | 25-840 |
| Eosinófilos | 5 | 535 | 0.0-10.0 | 0-2400 |
| Basófilos | | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 |

SERIE PLAQUETARIA

| | | | |
|--------------------|---------|-------------------|-----------------|
| Plaquetas | 112,000 | 100,000 - 800,000 | mm ³ |
| Proteínas Totales: | 7 | 6.4 - 9.5 | g/dl |

Observaciones:


 Coordinación CISA

Km. 166 1/2 Carretera Panamericana Norte, Esteli - Nicaragua





Centro de Investigación de Salud Animal - CISA

Orden No: 25-20-03-0037

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

| DATOS DEL PACIENTE | | | | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|--------------------------|--|
| Paciente: 6974 | Sexo: SRD | Fecha: 20/03/2025 | | | |
| Especie: Bovino | Edad: SRD | Hora de Recepción: 8:00 Am | | | |
| Raza: SRD | Tipo de muestra: EDTA | | | | |
| SERIE ROJA | | | | | |
| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | | Unidad de medida | |
| Hematocrito | 19.0 | 24 - 46 | | % | |
| Hemoglobina | 6.3 | 8 - 15 | | g/dL | |
| Eritrocitos | 5.8 | 5 - 10 | | M μ L | |
| VCM | 32.6 | 40 - 50 | | fL | |
| MCH | 10.9 | 11 - 17 | | Pg | |
| MCHC | 33.3 | 10 - 36 | | g/dL | |
| ADE | 24.8 | | | % | |
| Aspecto del plasma: | | | | | |
| SERIE LEUCOCITARIA | | | | | |
| Leucocitos | 16090 | 4,000 - 12,000 | | mm ³ | |
| Diferenciales | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil/ μ L) | |
| Neutrófilos | | | | | |
| Segmentados | 35 | 5631.5 | 15.0-45.0 | 600-4000 | |
| Banda/Cayado | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-120 | |
| Linfocitos | | | | | |
| Linfocitos | 51 | 8205.9 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 | |
| Monocitos | | | | | |
| Monocitos | 3 | 482.7 | 2.0-7.0 | 25-840 | |
| Eosinófilos | | | | | |
| Eosinófilos | 11 | 1769.9 | 0.0-10.0 | 0-2400 | |
| Basófilos | | | | | |
| Basófilos | | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 | |
| SERIE PLAQUETARIA | | | | | |
| Plaquetas | 353,000 | 100,000 - 800,000 | | mm ³ | |
| Proteínas Totales: | 5.6 | 6.4 - 9.5 | | g/dl | |

Observaciones:

Coordinación CISA

Km. 166 1/2 Carretera Panamericana Norte, Esteli - Nicaragua

Departamento de Investigación e Innovación





Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

Centro de Investigación de Salud Animal - CISA

Orden N°: 24-26-11-0169

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

DATOS DEL PACIENTE

Paciente: R250 Sexo: SRD Fecha: 26/11/2024
Especie: Bovino Edad: SRD Hora de Recepción: 9:30 am
Raza: SRD Tipo de muestra: EDTA K3 Método: Citometría de flujo

SERIE ROJA

| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | Unidad de medida |
|-------------|------------|-----------------------|------------------|
| Hematocrito | 18.9 | 24 - 46 | % |
| Hemoglobina | 6.9 | 8 - 15 | g/dL |
| Eritrocitos | 6.11 | 5 - 10 | M/μL |
| VCM | 30.9 | 40 - 50 | fL |
| MCH | 11.3 | 11 - 17 | Pg |
| MCHC | 36.5 | 10 - 36 | g/dL |
| ADE | 20.8 | 10.8-25.6 | % |

Aspecto del plasma: Normal

SERIE LEUCOCITARIA

| Leucocitos | 14,630 | | 4,000 - 12,000 | | mm ³ |
|--------------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------------|
| Diferencial | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil/μL) | |
| Neutrófilos | | | | | |
| Segmentados | 49.3 | 7213 | 15.0-45.0 | 600-4000 | |
| Banda/Cayado | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-120 | |
| Linfocitos | 40.7 | 5954 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 | |
| Monocitos | 10 | 1463 | 2.0-7.0 | 25-840 | |
| Eosinófilos | 2 | 293 | 0.0-10.0 | 0-2400 | |
| Basófilos | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 | |

SERIE PLAQUETARIA

| | | | |
|--------------------|--------|-------------------|-----------------|
| Plaquetas | 98,000 | 100,000 - 800,000 | mm ³ |
| Proteínas Totales: | 8.2 | 6.4 - 9.5 | g/dL |

Observaciones:


Coordinación CISA

Km. 166 1/2 Carretera Panamericana Norte, Estelí - Nicaragua


Departamento de Investigación e Innovación





Centro de Investigación de Salud Animal - CISA

Orden N°: 24-26-11-0170

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

DATOS DEL PACIENTE

| | | |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| Paciente: SRD | Sexo: SRD | Fecha: 26/11/2024 |
| Especie: Bovino | Edad: SRD | Hora de Recepción: 9:30 am |
| Raza: SRD | Tipo de muestra: EDTA K3 | Método: Citometría de flujo |

SERIE ROJA

| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | Unidad de medida |
|-------------|------------|-----------------------|------------------|
| Hematocrito | 20.7 | 24 - 46 | % |
| Hemoglobina | 8.0 | 8 - 15 | g/dL |
| Eritrocitos | 7.48 | 5 - 10 | M/μL |
| VCM | 27.7 | 40 - 50 | fl. |
| MCH | 10.7 | 11 - 17 | Pg |
| MCHC | 38.6 | 10 - 36 | g/dL |
| ADE | 18.4 | 10.8-25.6 | % |

Aspecto del plasma: Normal

SERIE LEUCOCITARIA

| Leucocitos | 13,860 | | 4,000 - 12,000 | | mm ³ |
|-------------------------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------------|
| Diferencial | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil/μL) | |
| Neutrófilos Segmentados | 32.7 | 4532 | 15.0-45.0 | 600-4000 | |
| Banda/Cayado | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-120 | |
| Linfocitos | 56 | 7762 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 | |
| Monocitos | 10 | 1386 | 2.0-7.0 | 25-840 | |
| Eosinófilos | 2 | 277 | 0.0-10.0 | 0-2400 | |
| Basófilos | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 | |

SERIE PLAQUETARIA

| | | | |
|--------------------|---------|-------------------|-----------------|
| Plaquetas | 152,000 | 100,000 - 800,000 | mm ³ |
| Proteínas Totales: | 8.6 | 6.4 - 9.5 | g/dl |

Observaciones:

Km. 166 ½ Carretera Panamericana Norte, Estelí - Nicaragua

Coordinación CISA

Departamento de Investigación e Innovación





Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pinera

Centro de Investigación de Salud Animal - CISA

Orden N° 24-26-11-0168

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

DATOS DEL PACIENTE

| | | |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| Paciente: 8247 | Sexo: SRD | Fecha: 26/11/2024 |
| Especie: Bovino | Edad: SRD | Hora de Recepción: 9:30 am |
| Raza: SRD | Tipo de muestra: EDTA K3 | Método: Citometría de flujo |

SERIE ROJA

| Parámetros | Resultados | Valores de Referencia | Unidad de medida |
|-------------|------------|-----------------------|------------------|
| Hematocrito | 26.5 | 24 - 46 | % |
| Hemoglobina | 8.8 | 8 - 15 | g/dL |
| Eritrocitos | 8.5 | 5 - 10 | M/μL |
| VCM | 31.2 | 40 - 50 | fL |
| MCH | 10.4 | 11 - 17 | Pg |
| MCHC | 33.3 | 10 - 36 | g/dL |
| ADE | 21.4 | 14-19 | % |

Aspecto del plasma: Normal

SERIE LEUCOCITARIA

| Leucocitos | 13,940 | | 4,000 - 12,000 | | mm ³ |
|--------------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------------|
| Diferencial | Relativos | Absolutos | Relativos (%) | Absolutos (mil/μL) | |
| Neutrófilos | | | | | |
| Segmentados | 42 | 5855 | 15.0-45.0 | 600-4000 | |
| Banda/Cayado | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-120 | |
| Linfocitos | 47 | 6552 | 45.0-75.0 | 2500-7,500 | |
| Monocitos | 10.8 | 1506 | 2.0-7.0 | 25-840 | |
| Eosinófilos | 2 | 279 | 0.0-10.0 | 0-2400 | |
| Basófilos | 0 | 0 | 0.0-2.0 | 0-200 | |

SERIE PLAQUETARIA

| | | | |
|--------------------|---------|-------------------|-----------------|
| Plaquetas | 217,000 | 100,000 - 800,000 | mm ³ |
| Proteínas Totales: | 8.5 | 6.4 - 9.5 | g/dl |

Observaciones:


Coordinación CISA

Km. 166 ½ Carretera Panamericana Norte, Estelí - Nicaragua

Departamento de Investigación e Innovación



Anexo 9. Galería de fotos



Foto 1. Pasaje de excretas



Foto 2 pesaje de los terneros

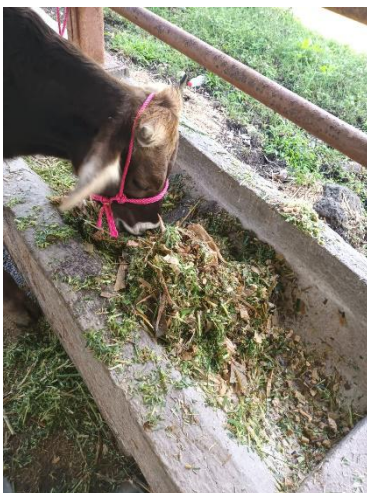


Foto 3 Consumo de Alimento

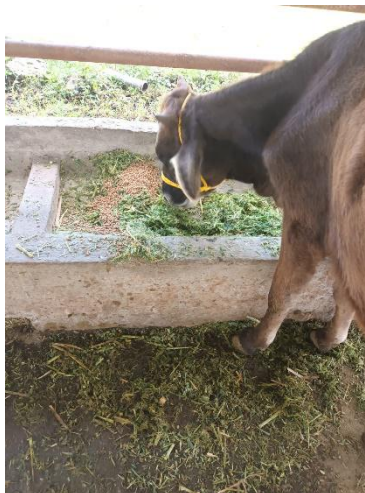


Foto 4 Rechazo de Alimento



Foto 5 Condición Corporal



Foto 6 Desparasitación y Vitaminación



Foto 7 Pesaje de Alimento



Foto 8 Rotulación de Galera



Foto 9 Suministro de Agua



Foto 10 Preparación de muestras para análisis Macroscópico, Bromatológico y Químico



Foto 11 Toma de muestras para Biometría Hemática Completa (BHC)