



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO

**“CONSUMO DE MATERIA VERDE EN TERNEROS AL DESTETE CON
GRAMÍNEA DE CORTE y *Polyscias guilfoley***

AUTOR: Alejandro Barberán Saltos

TUTOR: Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg Sc.

El Carmen, julio 2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión en El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Certifico:

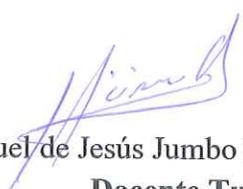
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del/a estudiante Barberán Saltos Alejandro, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024 (1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Consumo de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte y Polyscias guilfoley”

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

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

El Carmen, 24 de Julio de 2024.

Lo certifico,


Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp Mg Sc
Docente Tutor
Área: Veterinaria



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**“Ingesta de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte e y
Polyscias guilfoley”**

AUTOR: Alejandro Barberán Saltos

TUTOR: Dr. Manuel de Jesús Jumbo Romero Esp. Mg. Sc.

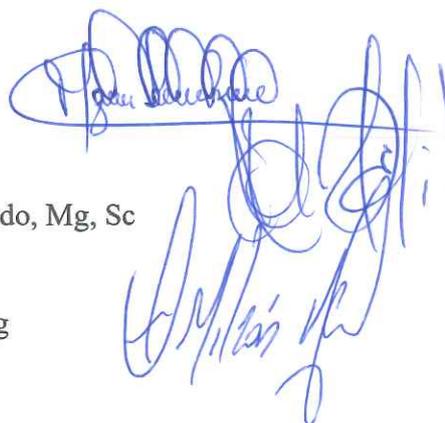
**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO 1: Ing. Zambrano Mendoza Myriam, Mg

MIEMBRO 2: MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg, Sc

MIEMBRO 3: MVZ. Vera Bravo David Napoleón, Mg



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Alejandro Barberán Saltos, con cédula de ciudadanía 131633250-9, estudiante de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: "Consumo de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte y *Polycias guilfoley*", son información exclusiva de su autor, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen.

Atentamente,



Alejandro Barberán Saltos

C.I. 1316332509

El Carmen, 27 de Agosto del 2024

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mis padres, quienes, a lo largo de mi vida, han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

Depositando su entera confianza en cada reto que se presenta, sin dudar ni un momento en mis capacidades para poder seguir adelante.

Alejandro Barberán

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta investigación merecen expresar un profundo agradecimiento.

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo y aliento en los momentos más difíciles. Gracias por creer en mí y por recordarme siempre la importancia de perseguir mis sueños.

Al Dr. Manuel Jumbo, por su invaluable guía, paciencia y por creer en mi potencial desde el inicio. Sus sabios consejos y apoyo incondicional han sido fundamentales para la culminación exitosa de esta tesis.

Alejandro Barberán

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN.....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE ANEXOS	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
General.....	2
Específicos.....	2
HIPÓTESIS	3
VARIABLES.....	3
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Generalidades sobre el manejo de la alimentación en terneros	4
1.2 <i>Polyscias guilfoylei</i>	8
1.3 Pasto Cuba 22	10
CAPÍTULO II.....	13
ESTADO DEL ARTE	13
2.1 Antecedentes investigativos sobre alimentación con <i>Polyscias guilfoylei</i> en rumiantes.....	13
2.3 Antecedentes investigativos sobre alimentación con Pasto Cuba 22 en rumiantes	13
CAPÍTULO III.....	15
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15

3.1 Ubicación del experimento	15
3.3 Diseño de la investigación	16
3.3.1 Tratamientos	16
3.3.2 Variables	16
3.3.2.1 Independiente.....	16
3.3.2.2 Dependientes.....	16
3.3.3 Análisis estadístico	17
3.3.4 Diseño experimental	17
3.4 Materiales.....	17
3.5 Instalación del ensayo.....	17
3.6 Manejo del ensayo	18
CAPÍTULO IV	20
RESULTADOS Y DISCUSIONES	20
4.1 Consumo de materia verde (MV)	20
4.2 Consumo porcentual de materia verde (MV)	22
CAPÍTULO V.....	24
CONCLUSIONES.....	24
CAPÍTULO VI.....	25
RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Efecto del suministro de concentración y forraje sobre diversos parámetros relacionados con el desarrollo del rumen.	7
Tabla 2 Valor nutricional y producción de biomasa promedio del Clon Cuba OM 22 diferentes edades de corte.....	12
Tabla 3 Características climáticas, de la zona El Carmen.	15
Tabla 4 Descripción de los tratamientos.....	16
Tabla 5 Esquema de ADEVA utilizado.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del rumen en bovinos en fase de destete.....	5
Figura 2. Desenvolvimiento ruminal de bezerros consumidos con diferentes dietas.....	6
Figura 3. Follaje <i>Polyscias guilfoylei</i>	8
Figura 4. Composición química <i>Polyscias guilfoylei</i>	10
Figura 5. Follaje de Pasto Cuba 22.....	11
Figura 6. Promedios de consumo de materia verde total por tratamiento.	21
Figura 7. Promedios de consumo de materia verde diario por tratamiento.	21
Figura 8. Promedios de porcentaje de consumo porcentual de verde por tratamiento.	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable de consumo de materia verde.	31
Anexo 2. Análisis de varianza de la variable de consumo de materia verde.	31
Anexo 3. Consumo de materia verde por animal en el primer periodo (10 días).	31
Anexo 4. Consumo de materia verde por animal en el segundo periodo (10 días).	32
Anexo 5. Consumo de materia verde por animal en el tercer periodo (10 días).	32
Anexo 6. Banco fotográfico del manejo del ensayo.	33

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de estimar la ingesta de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte y *Polyscias guilfoley*”, para lo cual se evaluó tres tratamientos: T1 (Pasto fresco), T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) y T3 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) dispuestos en un Diseño Completo al Azar. Las variables evaluadas fueron. consumo de materia verde total, diario y consumo porcentual de materia verde. Los resultados establecieron que el consumo de materia verde total en total del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoley*), fue mejor con el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) con 1,00 y 1,06 kg por día, es probable que la deshidratación natural del pasto Cuba 22 más *Polyscias guilfoley* durante 24 horas es una práctica viable que mantiene niveles óptimos de consumo en relación al peso vivo del ternero. En cuanto, al consumo porcentual de materia verde del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoley*) el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) con 10,12 y 10,49 %, respectivamente, fueron superiores.

Palabras clave: Pestaña, Cuba 22, consumo de materia verde, palatabilidad.

ABSTRACT

The present research was carried out with the objective of estimating green matter intake in calves at weaning with cut grass and *Polyscias guilfoley*, for which three treatments were evaluated: T1 (Fresh grass), T2 (Naturally dehydrated grass at 24 hours) and T3 (Naturally dehydrated grass at 24 hours) arranged in a Complete Randomized Design. The variables evaluated were: total green matter consumption, daily green matter consumption and percentage green matter consumption. The results established that the total green matter consumption of Cuba 22 grass (*Pennisetum sp*) at three levels of dehydration and Pestaña (*Polyscias guilfoley*), was better with T1 (fresh grass) and T2 (naturally dehydrated grass at 24 hours) with 1, 00 and 1.06 kg per day, it is likely that natural dehydration of Cuba 22 grass plus *Polyscias guilfoley* for 24 hours is a viable practice that maintains optimal levels of intake in relation to calf live weight. As for the percentage consumption of green matter of Cuba 22 grass (*Pennisetum sp*) at three levels of dehydration and Pestaña (*Polyscias guilfoley*), T1 (fresh grass) and T2 (naturally dehydrated grass at 24 hours) with 10.12 and 10.49 %, respectively, were superior.

Key words: Flap, Cuba 22, green matter intake, palatability.

INTRODUCCIÓN

Carlson y Hoppe (2023), las plantas empleadas en la alimentación del ganado han sido desde hace mucho tiempo un componente esencial en la cadena alimentaria. Los pastos nativos han sido la base de la alimentación de los animales herbívoros mucho antes de que el ser humano comenzara a criar ganado. Los forrajes siempre han sido una fuente vital de nutrientes en las dietas del ganado. Además, proporcionan fibra en la alimentación, lo que beneficia la digestión de los animales que consumen forraje.

Es así que, León, et al. (2018), sostiene que el pastoreo es el sistema predominante de producción ganadera en Ecuador. El pasto es el alimento básico y más económico para el ganado bovino, y su calidad y aporte nutricional son fundamentales. Además, el pasto es la principal fuente de fibra, la cual es esencial para el funcionamiento ruminal y tiene un impacto significativo en la respuesta productiva del ganado.

En este contexto, Paz y Díaz (2018), la estacionalidad en la producción de biomasa forrajera debido a la distribución de las precipitaciones plantea desafíos en la provisión de alimento para el ganado durante períodos de escasez hídrica. Es necesario buscar alternativas y técnicas que permitan mantener una producción sostenida de forraje a lo largo del año y mejorar la productividad del ganado sin expandir la frontera agrícola y dañar el medio ambiente.

JUSTIFICACIÓN

Cerdas et al. (2021) Con el propósito de ofrecer una alternativa al desempeño que los pastos nativos y naturalizados han presentado en el trópico seco se buscan nuevas especies forrajeras ya que estas presentan una gran variabilidad de su demanda nutricional, que depende de tres factores: la capacidad para extraer nutrientes del suelo, el requerimiento interno de la planta y el potencial de producción de la especie.

González et al. (2014), uso de plantas forrajeras en la dieta de diferentes especies animales es una de las opciones para la producción eficiente y rentable cuando se trata de sistemas agropecuarios. Estas aportan una importante cantidad de nutrientes a los suelos, ayudándolos a su recuperación y a un mayor rendimiento en cultivos adyacentes, mejorando la economía de los productores.

Con la finalidad de cubrir el déficit forrajero en las épocas de baja producción, se ha estudiado el comportamiento agroquímico de algunos cultivares de *Pennisetum*, entre ellos el OM-22, denominado comúnmente como Cuba 22, de alta producción de biomasa y características nutricionales propias de los pastos tropicales (C4), bajas frente a las gramíneas C3, cultivadas en el trópico alto (Agronet-Ministerio de Agricultura, 2020).

Para optimizar el potencial nutritivo de estos varietales, es necesario determinar el consumo voluntario de estos forrajes, ya que el contenido de materia seca es bajo frente a cultivares tropicales de los géneros *Pennisetum*, paso previo a determinar la necesidad de suplementación de los bovinos y la respuesta animal a la ingesta. El uso de plantas arbóreas con características de leguminosa permitiría mejorar la ingesta de proteína en la dieta diaria del animal, para ello cultivares *Polyscias guilfoley* se incluyen en dieta, por su alto contenido y degradabilidad de proteína.

OBJETIVOS

General

- Estimar la ingesta de materia verde en terneros al destete con gramínea de corte Cuba 22 (*Pennisetum sp*) y Pestaña (*Polyscias guilfoley*).

Específicos

- Determinar el consumo de materia verde diario en kilogramos del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoley*).

- Calcular el consumo de materia verde total por periodo en kilogramos del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoley*).
- Cuantificar el consumo porcentual de materia verde del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoley*).

HIPÓTESIS

- El nivel de deshidratación del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) con inclusión de *Polyscias guilfoley*. incidirá sobre consumo voluntario de materia verde en bovinos destetados.

VARIABLES

Independiente:

- Pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) más *Polyscias guilfoley*.

Dependientes:

- Consumo de materia verde total y diaria
- Consumo porcentual de materia verde.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Generalidades sobre el manejo de la alimentación en terneros

Una de las consideraciones sobre alimentación en terneros la propone Petrochi et al. (2011), quien menciona que se debe proporcionar 2 kg al día, combinados con forraje de alta calidad, ya que una cantidad elevada de forraje reduce la tasa de crecimiento de las papilas ruminales y papilas y la ingesta de concentrados. Además, sostiene que el heno es el más adecuado mejor que el forraje verde picado y mejor que el ensilado, que no se recomienda antes de los 3 meses de edad. recomendado antes de los 3 meses de edad, ya que su consumo es insuficiente para promover el crecimiento del rumen. Debe tenerse en cuenta el tamaño de las partículas, debe tenerse en cuenta el tamaño de partícula, ya que interfiere con la ingesta de alimento y hasta la 8ª semana de edad, es semana de edad, es más importante que el contenido de fibra de la dieta (Coelho et al., 2006; Petrochi et al. 2011).

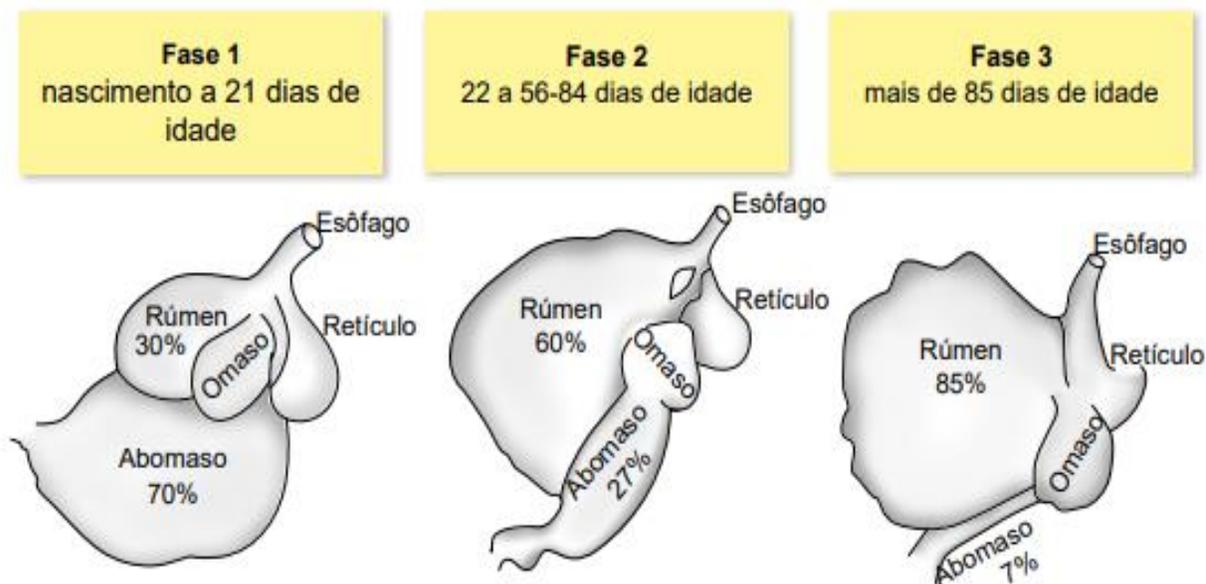
En este contexto, Clepf (2020), señala que, tras el nacimiento, el estómago del ternero tiene características diferentes al rumiante adulto, muy parecidas a las de los monogástricos. En consecuencia, es incapaz de utilizar alimentos sólidos. La lactancia materna es esencial para el desarrollo de este órgano, de modo que todas las condiciones fisiológicas y bioquímicas de la utilización de la leche favorezcan el desarrollo de este órgano y de sus funciones. En condiciones normales de alimentación y manejo, en torno a los 90 días está ternera se convierte en un rumiante con capacidad para ingerir alimentos voluminosos y concentrados. Su rumen-retículo mostrará una actividad microbiana significativa, el desarrollo de papilas en sus paredes y la capacidad de absorber nutrientes a través de las paredes del rumen-retículo.

Es así, que los compartimentos estomacales crecen en proporción al crecimiento del animal. Hasta las dos semanas de edad, los terneros se comportan como animales monogástricos, con un estómago simple. El abomaso tiene el 60% de la capacidad del estómago, el retículo y el rumen el 30% y el omaso el 10%. En la cuarta semana de vida, el retículo y el rumen representan el 58%, el omaso el 12% y el abomaso el 30% de la capacidad del estómago.

En la duodécima semana de vida, el retículo-rumen tiene más de 2/3 de la capacidad de los estómagos, el omaso un 10% y el abomaso sólo un 20%. A medida que los estómagos se desarrollan, el ternero se convierte en rumiante (Church, 1998; Vilar, 2022).

Figura 1

Evolución del rumen en bovinos en fase de destete.

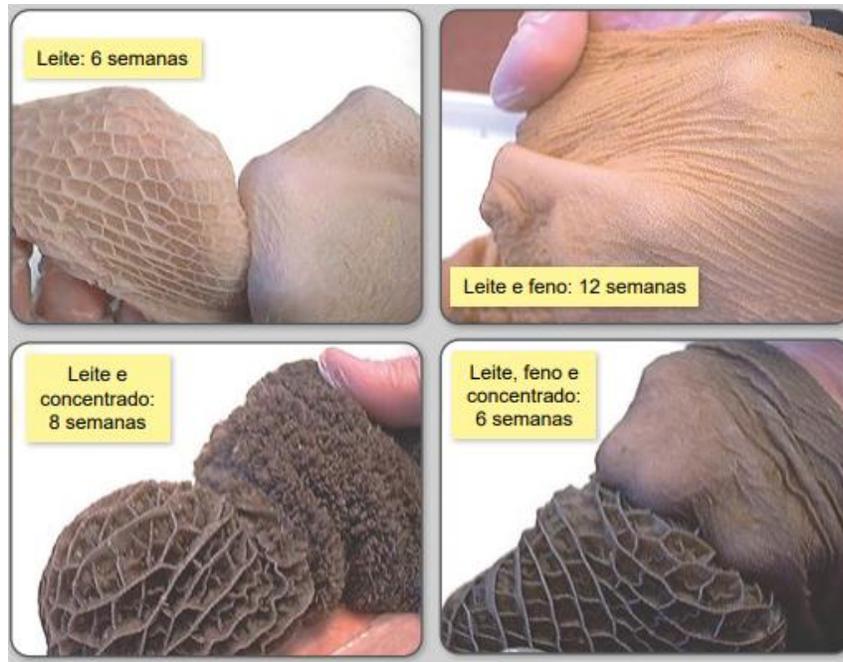


Fuente: Machado y Miqueo (2022).

Machado y Miqueo (2022), sostiene que la cantidad de fibra en una formulación es un buen indicador de la inclusión de fuentes proteínicas de origen vegetal. Cuanto mayor sea la inclusión de estas fuentes mayor será el contenido de fibra. Los sustitutos de la fibra para terneros de menos de 3 semanas de edad no deben contener más de un 0,15% de fibra bruta de composición. Aunque unos niveles elevados de fibra bruta indican la inclusión de proteínas de origen, valores inferiores al 0,15% no garantizan su ausencia. La fase de transición de prerrumiante a rumiante está relacionada con el desarrollo del rumen, donde se establecerán los microorganismos para fermentación de la dieta consumida.

Figura 2

Desarrollo ruminal de becerros consumidos con diferentes dietas.



Fuente: Nutrition and Feed Management (2018) citado por Machado y Miqueo (2022).

Villagra et al. (2018), señala que la práctica del destete precoz implica separar a los terneros de sus madres cuando tienen entre dos y cuatro meses de edad, con un peso que oscila entre 70 y 100 kilogramos. Se ha observado que cuanto más se prolonga el período de alimentación en corral, mayores son los incrementos diarios de peso en los terneros. Por ejemplo, los terneros que permanecieron en el corral durante 77 días lograron aumentos de peso diarios de entre 738 y 789 gramos. En contraste, aquellos que estuvieron 46 días en el corral registraron ganancias de peso diarias de 521 a 610 gramos. Esta diferencia se explica por el hecho de que, durante la fase inicial de adaptación, que abarca los primeros 20 días de alimentación en corral, los aumentos de peso son menos significativos. Sin embargo, cuando el período de alimentación en corral supera los 50 días, se observa un incremento notable en las ganancias de peso. De hecho, después de 60 días, los terneros pueden llegar a ganar casi un kilogramo diario.

Stabile (2023), lo ideal para este sistema es iniciar el destete con los terneros con lo mínimo entre los 70 a 80 días de edad o con un peso superior a 90kg. Esta es una buena referencia para una mayor seguridad en la adaptación. Un cuidado especial para el éxito del destete desde el principio es organizar los lotes en un tamaño que se pueda gestionar. Con atención a todos los animales. También, que los terneros no tengan una diferencia de peso de más de 25-30 kg entre ellos dentro del mismo lote.

Gregoret (2024), sostiene que el consumo de agua desde los primeros días de vida estimula el consumo de alimento iniciador y favorece el desarrollo del rumen a través de un mayor proceso fermentativo y producción de AGV. Numerosas investigaciones sobre oferta de agua para las terneras recién nacidos han demostrado que las terneras que reciben acceso a agua de bebida comen más alimento iniciador y ganan más peso que aquellos que reciben líquidos únicamente a través de leche o sustitutos de leche.

A continuación, en la tabla 1, se reporta los resultados expuesto por Machado y Miqueo (2022), con respecto del suministro de concentración y forraje.

Tabla 1

Efecto del suministro de concentración y forraje sobre diversos parámetros relacionados con el desarrollo del rumen.

Parámetro	Concentrado	Forraje
Peso rumial	+	++
Volumen rumial	+	++
Diferenciación/crecimiento de papilas	++	+
Concentración de cetogénesis/BHBA	+	+
Motilidad rumial/tasa de paso	+	++
Microorganismos rumiales		
Bacterias	Amilolíticos	Celulolíticos
Protozoos	-	+
Ácidos orgánicos (lactato, C2, C3, C4)	++	+
Acetato: propionato	-	+
Butirato (C4)	++	+
Lactato	+	-
pH ruminal	-	+
Capacidad tampón/rumiación	-	+
Salud rumial/paraqueratosis	-	+

Fuente: Machado y Miqueo (2022), traducida por el autor.

1.2 *Polyscias guilfoylei*

Rojas (2020), detalla que se trata de plantas andromonoicas que crecen como arbustos o árboles pequeños, alcanzando hasta 5 metros de altura. Sus hojas son generalmente pinnadas una vez, aunque algunas variedades pueden presentar hojas irregularmente descompuestas o pinnadas dos o tres veces. Los pecíolos, que miden entre 7 y 18 cm, tienen una base pinzada y un ala membranosa de 1,5 a 3 cm. Los pecíolos secundarios miden de 1 a 3,5 cm. Normalmente, las hojas tienen entre 7 y 9 folíolos (ocasionalmente 5), que pueden ser variegados. Estos folíolos varían en forma, siendo elípticos, ovados u obovados, y a menudo anchos. Sus dimensiones oscilan entre 5-20 cm de largo y 2,5-12 cm de ancho. La superficie es papilosa, con una base que va de ampliamente cuneada a atenuada.

Figura 3

Follaje Polyscias guilfoylei.



Fuente: (Bartolome, 2024)

A esta información, se suma detalles como que el margen es espinoso-serrado, con dientes de 1 a 5 mm (generalmente más de 1,5 mm). El ápice puede ser obtuso, ampliamente agudo o acuminado. La inflorescencia es una panícula colgante de umbelas en posición terminal. El eje principal mide de 3 a 6 cm, con 5 a 10 ejes secundarios dispersos en la base y formando una umbela terminal en la parte superior. Estos ejes secundarios miden entre 20 y 60 cm. Cada eje secundario tiene de 8 a 12 ejes terciarios, agrupados en 1 a 3 verticilos, midiendo

entre 3 y 12 cm (raramente 1,5 cm). Los pedúnculos miden de 1 a 2 cm, sosteniendo una umbela terminal de flores bisexuales y frecuentemente 1 o 2 umbelas laterales de flores estaminadas. Los pedicelos miden de 4 a 10 mm. El ovario tiene 3 o 4 carpelos (ocasionalmente 5). Los estilos están libres casi hasta la base y se curvan hacia atrás en el fruto. El fruto, que se observa raramente, es subgloboso y mide entre 4 y 5 mm de altura (Rojas, 2020).

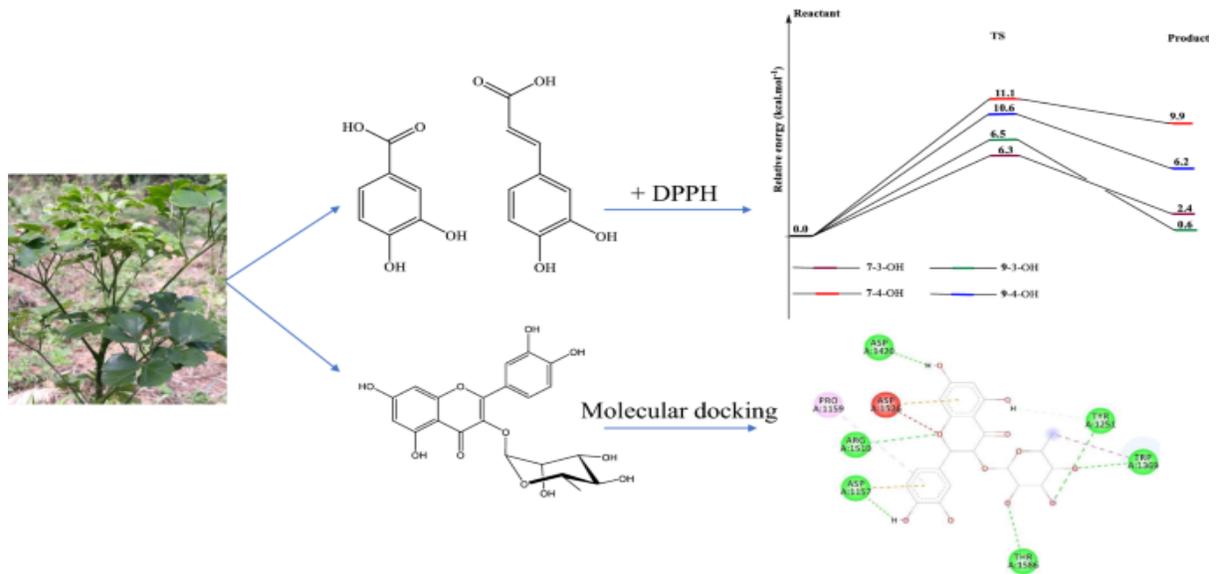
Sánchez (2007), cree que esta especie es de origen cultivado y se obtuvo hace muchos años en el este de Malasia y oeste del Pacífico. Desde entonces, su cultivo se ha extendido a otras partes del mundo, dando lugar a numerosas variedades y cultivares. Es una planta que se encuentra con relativa frecuencia en zonas bajas y cerca de la costa. Aunque rara vez produce frutos, a veces se utiliza para formar setos. Su principal atractivo radica en las hojas variegadas que presenta. Algunos cultivares de esta especie se comercializan como plantas de interior, como 'Crispa', que tiene un porte compacto, hojas teñidas de bronce y bordes fuertemente dentados; 'Laciniata', con hojas bipinnadas colgantes y márgenes blancos; y 'Variegata', cuyos folíolos presentan manchas irregulares de blanco o crema.

Otro aspecto sobre esta especie lo considera Ashmawy et al, (2019), quienes realizaron evaluaciones de los componentes químicos de las hojas de *Polyscias guilfoylei*, lo que llevó al aislamiento de nueve compuestos. Estos compuestos incluyen ent-labda-8(17),13-dieno-15,18-diol (1), estigmasterol (2), espinasterol (3), N-(1,3-dihidroxiocetadecan-2-il) palmitamida (4), panaxidiol (5), 3-O-β-d-glucopiranosil-estigmasta-5,22-dieno-3-β-ol (6), (8Z)-2-(2 hidroxipentacosanoylamino) octadeca-8-eno-1,3,4-triol (7), ácido 4-hidroxibenzoico (8) y tamarixetina 3,7-di-O-α-L-ramnopiranosido (9)

Es así que, Kurup et al. (2020), sostienen que *Polyscias guilfoylei*, también conocida como "geranio aralia", es una planta arbustiva de hojas de color verde oscuro. Esta especie se ha introducido en países tropicales y se cultiva comúnmente en jardines con propósitos ornamentales. Hasta el momento, no se han realizado estudios previos sobre el aceite esencial de esta especie sobre sus actividades biológicas.

Figura 4

Composición química Polyscias guilfoylei.



Fuente: Li et al. (2022).

Finalmente, Cáceres y Delgado (1996), desde hace algunos años atrás detectaron que el follaje de *Aralia* tiene un gran valor nutricional, especialmente para los pequeños rumiantes. Por lo tanto, es importante seguir investigando y utilizando esta planta en estas especies.

1.3 Pasto Cuba 22

Díaz (2022), sostiene que presenta un sistema radicular profundo, logrando alcanzar entre 40 y 50 cm. Esta característica lo diferencia de otras gramíneas de corte y le permite permanecer verde durante los meses de época seca. Su reproducción es de forma vegetativa por tallos maduros o partes de estos, donde la semilla debe contar con 5 o 6 espacios entre nudos, que se siembran sobre surcos de forma horizontal o inclinadas en suelos de mediana a alta fertilidad y abonando orgánicamente tras cada corta. Así mismo puede sembrarse en cualquier época del año procurando brindarle disponibilidad de agua, sobre todo en lugares donde la época seca se prolongue por más de mes y medio. 90 días después de su establecimiento está listo y se recomienda realizar un corte de homogenización; definiendo posteriormente cada ciclo de corta en 60 días. La edad de madurez fisiológica la alcanza entre los 35 a 45 días y su Edad de

Madurez de Cosecha por encima de los 70 días, produciendo una inflorescencia que es una espiga de abundantes granos.

Figura 5

Follaje de Pasto Cuba 22.



Fuente: Pasturas tropicales (2022).

Miranda (2016), realiza la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Plantae
Subreino	Traqueobionta (plantas vasculares)
Súper división	Spermatophyta (plantas con semillas)
División	Megnoliophyta (planta con flor)
Clase	Liliopsida (monocotiledóneas)
Subclase	Commelinidae
Orden	Poales
Tribu	Panicaceae (Incluye al Kikuyo, Milo y pastos elefantes)
Familia	Poaceae
Subfamilia	Panicoideae

Género	Pennisetum
Especie	Pennisetum purpureum
Nombre común	Cuba 22

A los 60 días de crecimiento, el pasto Cuba 22 alcanza su pico nutricional y de producción de biomasa. En este punto, su rendimiento de materia verde por hectárea supera en un 35% al de otras variedades de pasto de corte. Como referencia, el pasto elefante enano produce 144 toneladas por hectárea al año, mientras que el Cuba 22 ofrece un rendimiento significativamente mayor (Arronis, 2022).

Tabla 2

Valor nutricional y producción de biomasa promedio del Clon Cuba OM 22 diferentes edades de corte.

Muestreo	40 días	50 días	60 días	70 días	90 días
% MS	12,67	13,33	17,76	19,93	12,55
% PC	10,07	11,17	9,76	8,67	7,70
%FAD	30,3	33,10	38,67	40,24	48,45
%FDN	50,9	59,53	67,80	72,16	73,80
Lignina	1,97	2,20	2,53	2,83	4,00
Cenizas	12,17	10,60	11,50	10,93	12,6
EE	2,34	2,90	2,47	2,10	1,60
TMV/ha	139,33	177,33	226,67	256,00	225

Fuente: Arronis, (2019) como se citó en Arronis (2022).

CAPÍTULO II

ESTADO DEL ARTE

2.1 Antecedentes investigativos sobre alimentación con *Polyscias guilfoylei* en rumiantes

Cáceres y Delgado (1996), para determinar el valor nutritivo de *Polyscias guilfoylei*, sin emplear riego ni fertilización, en ambas épocas del año, realizó un estudio con ovinos alojados en jaulas de metabolismo, utilizando el método de colección total de heces y oferta del follaje a voluntad. El contenido de proteína bruta alcanzó valores de 15,0 y 24,9%, con una digestibilidad de 76,3 y 87,7%. La digestibilidad de la materia orgánica fue de 65,3 y 71,5%, el contenido de energía metabolizable de 9,58 y 10,55 Mj/kg MS y el consumo de materia seca de 75,9 y 69,4 g/kg P_{0,75}. Los resultados del valor nutritivo, así como los consumos de nutrientes realizados por los ovinos, indicaron que este arbusto presenta un potencial alimenticio apreciable para los animales, en especial para los pequeños rumiantes, por lo que se debe profundizar en su estudio agronómico y utilización en la alimentación de los mismos.

2.3 Antecedentes investigativos sobre alimentación con Pasto Cuba 22 en rumiantes

Castro y Elizondo (2012), al evaluar el efecto del procesamiento del alimento balanceado utilizado en la crianza de terneras, sobre el crecimiento de los animales y el desarrollo ruminal durante el período pre-destete. Se utilizaron doce terneros Holstein con peso promedio de 38 kg, estos se asignaron aleatoriamente a uno de cuatro tratamientos: alimento en harina, alimento en harina+forraje (Pasto estrella *Cynodon nlemfluensis*), alimento peletizado y alimento extruzado. Mediciones de consumo, peso corporal, altura a la cruz y altura a la cadera se realizaron semanalmente. A las ocho semanas de edad, se sacrificaron los terneros y se recolectaron los estómagos para determinar la altura y ancho de las papilas ruminales y el grosor de la pared ruminal. Al final del ensayo, el alimento en forma de harina + forraje verde 200 g/d en las semanas seis, siete y ocho, los animales presentaron los mayores consumos; los resultados indican que el desarrollo ruminal se vio afectado por el procesamiento del alimento; sin embargo, otros factores deben considerarse. Además, los mayores consumos no se vieron reflejados en mayor peso de los animales.

Quezada (2018), evaluó dos tipos de ensilaje de *Pennisetum sp* (T1) y *Pennisetum purpureum* (T2) vs forraje verde de *Brachiaria decumbens* (T0) en la alimentación de vacas charolais mestizas, donde determinó el análisis bromatológico y evaluó el comportamiento productivo (ganancia de peso, conversión alimenticia, condición corporal), demostrándose que a los 15, 30, 45, 60 días no hubo diferencia significativa entre las medias de los tratamientos, con un nivel de probabilidad del $p < 0.05$ donde que la ganancia peso de los bovinos (kg) registraron valores en T0, T1, T2 de 56.75, 33.75 y 48,00 kg respectivamente valores entre los cuales difieren significativamente, en la variable consumo de alimento (kg) fueron T0, T1 y T2 de 1900,20, 1872,98 y 1713,75 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente, en la variable conversión alimenticia fueron de 7,22, 13,90 y 8,90 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente, en la variable condición corporal registraron valores de 7,98, 7,00 y 7,50 (puntos/10) respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente. Recomendando utilizar pasto fresco los mismos que permitieron obtener mejores parámetros productivos como ganancia de peso, conversión alimenticia y condición corporal de los animales charoláis.

Rivas y Vera (2023), con la finalidad de determinar el valor nutricional y degradabilidad ruminal del banco forrajero mixto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) y Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), plantearon un estudio con cuatro tratamientos: T1 (75% Cuba 22 + 25% Kudzu), T2 (50% Cuba 22 + 50% Kudzu), T3 (25% Cuba 22 + 75% Kudzu) y T4 (100% Cuba 22) distribuidos mediante un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), se estimaron las variables producción de biomasa, mediante el pesado de las leguminosas en campo, parámetros nutricionales de materia seca, orgánica e inorgánica, proteína, y fibras totales. Se evaluó la dinámica y parámetros de degradabilidad ruminal in situ de la materia seca en asociación con Cuba 22 y Kudzu. Los resultados arrojaron que, el tratamiento T4 (Cuba 22), produjo la mayor cantidad de biomasa con 14.55 kg/m. En la degradabilidad ruminal los valores de digestibilidad a las 12 horas mostraron que, el T3 tuvo mejor promedio (46.46%). En consecuencia, la alta digestibilidad de la Cuba 22 y el Kudzu facilita la degradación y ayudan a los microorganismos del tracto digestivo; por lo cual, se acepta la hipótesis a favor de que esta asociación mejora la composición nutricional del pasto como alimento para bovino.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento

La investigación se efectuó en el predio “Rancho Santa Leonor” propiedad del Lcdo. Walberto Vélez Franco, situada en el kilómetro 4, sitio Sumita-Pita, al margen derecho, en el cantón El Carmen provincia de Manabí. La zona se clasifica como un bioclima de tipo trópico húmedo, topografía irregular, y su vocación productiva está en torno al plátano barraganete con fines de exportación y la ganadería especialmente de carne.



3.2 Caracterización agroecológica de la zona

El cantón El Carmen se distingue por las siguientes características:

Tabla 3

Características climáticas, de la zona El Carmen.

Variable	Características
Rango Altitudinal	260 msnm
Temperatura	24,5 °C
Humedad relativa	82,6 %
Heliofanía	884 - 1.320 horas luz/año
Drenaje	Natural
Clasificación bioclimática	Trópico húmedo
Precipitación anual	2815 mm
Evaporación anual	1064,3

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2019).

3.3 Diseño de la investigación

La investigación constó de tres fases de 10 días cada uno, para lo que se utilizó tres bovinos mestizos, machos, castrados, de peso homogéneo, en el que se consideró el día de consumo.

3.3.1 Tratamientos

Se evaluó tres tratamientos con diez repeticiones. El tratamiento fue el tiempo de deshidratación del pasto utilizado con la inclusión de la arbórea forrajera; pasto fresco; pasto deshidratado 24 horas; y, pasto deshidratado 48 horas. En todos los tratamientos se incluyó 500 g de Pestaña.

Tabla 4

Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Descripción
1	Pasto fresco
2	Pasto deshidratado 24 horas
3	Pasto deshidratado 48 horas

3.3.2 Variables

3.3.2.1 Independiente

- Pasto deshidratado (0, 24 y 48 horas)

3.3.2.2 Dependientes

- Consumo de materia verde diario en kilogramos
- Consumo de materia verde por periodo en kilogramos
- Consumo de materia verde en función del peso corporal, expresado en porcentaje.

3.3.3 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza para establecer diferencias estadísticas entre tratamientos evaluados. Para comparación de medias se aplicó prueba de Tukey (0,05), con lo cual se determinó cual fue el mejor tratamiento en función de los anteriores resultados del ADEVA. Los datos fueron procesados mediante el empleo del software estadístico Infostat.

3.3.4 Diseño experimental

Se implementó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y diez repeticiones o unidades experimentales.

Tabla 5

Esquema de ADEVA utilizado.

Fuente de variación	g.l
Total	29
Tratamientos	2
Error Experimental	27

3.4 Materiales

- Material de campo: semovientes, corral, comederos, bebederos, pasto, arbórea, sales minerales, picadora, balanza.
- Material de oficina: hoja de trabajo, registro, computadora.

3.5 Instalación del ensayo

Se procedió a construir un galpón ecológico con varios corrales de 12 m² cada uno, de los cuales se utilizó tres para este estudio. Se utilizó caña guadúa en la construcción y se techó con paja toquilla, ambos materiales, procedentes de la misma finca, fueron previamente

tratados. Las patas de guadúa fueron impregnadas con aceite quemado y cubiertas con funda plástica para disminuir la incidencia de la humedad del suelo y las toquillas, una vez cortadas se fumigaron con insecticida y evitar su apolillamiento. En la construcción no se usó materiales metálicos como clavos y alambres para la sujeción de la estructura.

El piso de los corrales fue cubierto con una capa de 20 cm de viruta de balsa, que era removida en función del grado de humedad por las excreciones del animal.

La pastura utilizada procedió del mismo propietario, quien dispone de un lote de 1 ha de pasto de corte Cuba 22 con un año de establecimiento; en cuanto a la Hibiscus, igualmente se la obtuvo de la misma propiedad.

3.6 Manejo del ensayo

- a) **Periodo de adaptación de los animales:** Los tres animales seleccionados para el ensayo fueron ingresados a su respectivo corral, en donde disponían de dispositivos para agua, sal mineralizada y para el pasto picado.

El suministro de alimento se iniciaba a las 7 de la mañana y se seguía dando de acuerdo con el consumo voluntario del animal; en los 20 días de este periodo de adaptación general, se llegó a determinar una frecuencia alimenticia desde las 7 am, 9 am, 11 am, 2 pm, 4 pm, y 7 pm. El consumo de la primera hora de la mañana generalmente era bajo en tanto que los subsiguientes eran de mayor volumen; A las 7 pm, se entregaba el último suministro en una cantidad que permitía tener residuos al día siguiente, indicador que posibilitaba estimar que el animal había satisfecho su requerimiento diario. Todo se pesó en una balanza y registraba en el respectivo cuaderno.

La sal suministrada contenía macro y micro minerales a más de Monensina como mejorador en el aprovechamiento de la fibra de los pastos. Cada animal recibió durante todo el ensayo 100 gramos por día.

Respecto al agua de bebida, ésta provenía de un pozo profundo que dispone la propiedad y el recipiente de cada animal, era lavado cada 48 horas, para evitar el crecimiento de algas.

Este proceso tomó 20 días, debiendo anotar que se produjo una disminución de peso, lo que concuerda con lo expuesto por criadores de ganado de carne en el momento de la estabulación.

Finalmente, el manejo de las excretas implicó la recolección en la mañana y en la tarde y se depositaban en un cultivo de plátano de la misma propiedad con la finalidad de abonarlo, de igual manera se procedía con la cama húmeda de orinas, ya que si no se las retiraba producía afecciones oculares que se manifestaban como secreciones lacrimales e irritación ocular.

- b) **Primera fase:** El día 21, inició la primera fase tomando los primeros datos para el ensayo. Tanto la alimentación como el suministro de agua, sales minerales y manejo de excretas se realizaron bajo el mismo proceso descrito en la fase de adaptación. El pasto suministrado era fresco es decir sin deshidratar e igualmente la arbórea.
- c) **Segunda fase:** Para iniciar esta fase, los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación con la nueva presentación del pasto durante cinco días. Al igual que la primera fase, los protocolos de suministro de alimentación, agua, sales minerales y manejo de excretas se manejaron de la misma manera. El pasto se cortaba 24 horas antes del suministro, momento en el que se lo picaba y suministraba a los animales. El Hibiscus se cosechaba en la mañana y se daba con el pasto.
- d) **Tercera fase:** Con cinco días de adaptación, en esta fase, con iguales protocolos anteriores el pasto suministrado se deshidrataba 48 horas antes de ser picado y llevado al corral para ofertar a los animales. La arbórea seguía siendo cortada en el día del suministro.
- e) **Procesamiento de los datos generados:** La información registrada en este proceso, fue ordenada y analizada en el programa estadístico INFOSTAT.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

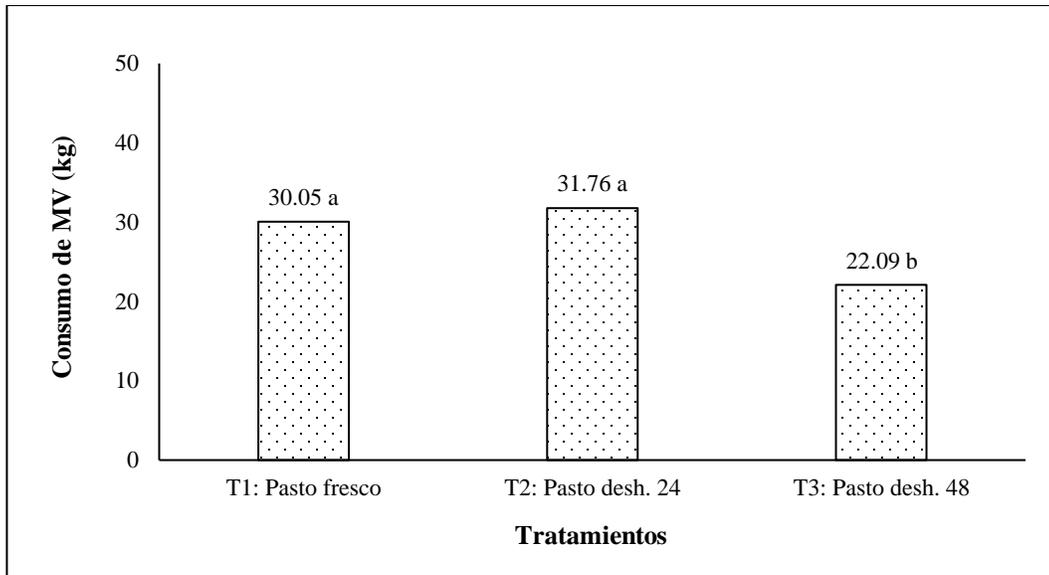
4.1 Consumo de materia verde (MV)

En el análisis de varianza de la variable del consumo de materia verde expuesto en el anexo 1, se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$). El coeficiente de variación fue de 22,40%.

En la figura 6, se expone los resultados de consumo de materia verde por tratamiento, en la cual se aprecia que el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) con 30,05 y 31,76 kg son estadísticamente iguales y superior al pasto deshidratado a las 48 horas (22,09 kg). Los resultados sugieren que los terneros tienen una preferencia similar por el pasto fresco y el pasto deshidratado a 24 horas; esto podría indicar que el proceso de deshidratación de 24 horas no afecta significativamente la palatabilidad de la mezcla forrajera. Finalmente, se observa una disminución significativa en el consumo cuando el pasto se deshidrata por 48 horas.

Figura 6

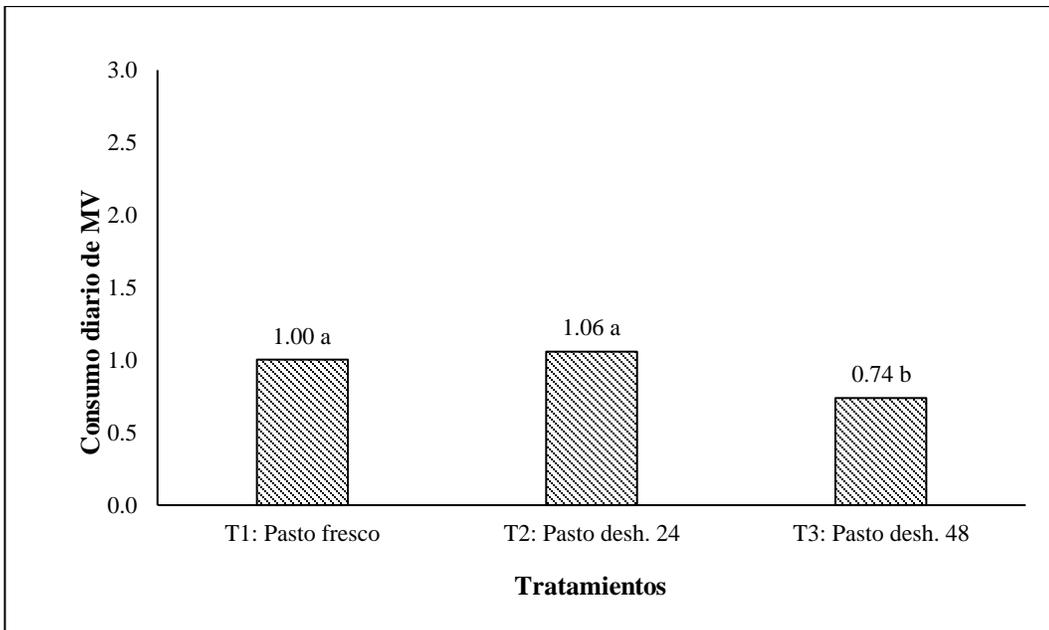
Promedios de consumo de materia verde total por tratamiento.



En la figura 7, se aprecia el promedio de consumo de materia verde diario por tratamiento, en el cual se puede evidenciar sigue el mismo comportamiento que el total, en el cual el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado 24 h) con 1,00 y 1,06 kg por día.

Figura 7

Promedios de consumo de materia verde diario por tratamiento.



Es probable que la reducción de consumo a las 48 horas de deshidratación se deba a algunos factores como el cambios en la textura del forraje, haciéndolo menos apetecible para los terneros como lo sugiere Quezada (2018), quien evaluó dos tipos de ensilaje de *Pennisetum sp* (T1) y *Pennisetum purpureum* (T2) vs forraje verde de *Brachiaria decumbens* (T0) en la alimentación de vaconas charolais mestizas, recomendando utilizar pasto fresco los mismos que permitieron obtener mejores parámetros productivos como ganancia de peso, conversión alimenticia y condición corporal de los animales charoláis. Además, es similar a los resultados logrados por Rivas y Vera (2023), quienes manifiestan que la alta digestibilidad de la Cuba 22 facilita la degradación y ayudan a los microorganismos del tracto digestivo; por lo cual, mejora la composición nutricional del pasto como alimento para bovino.

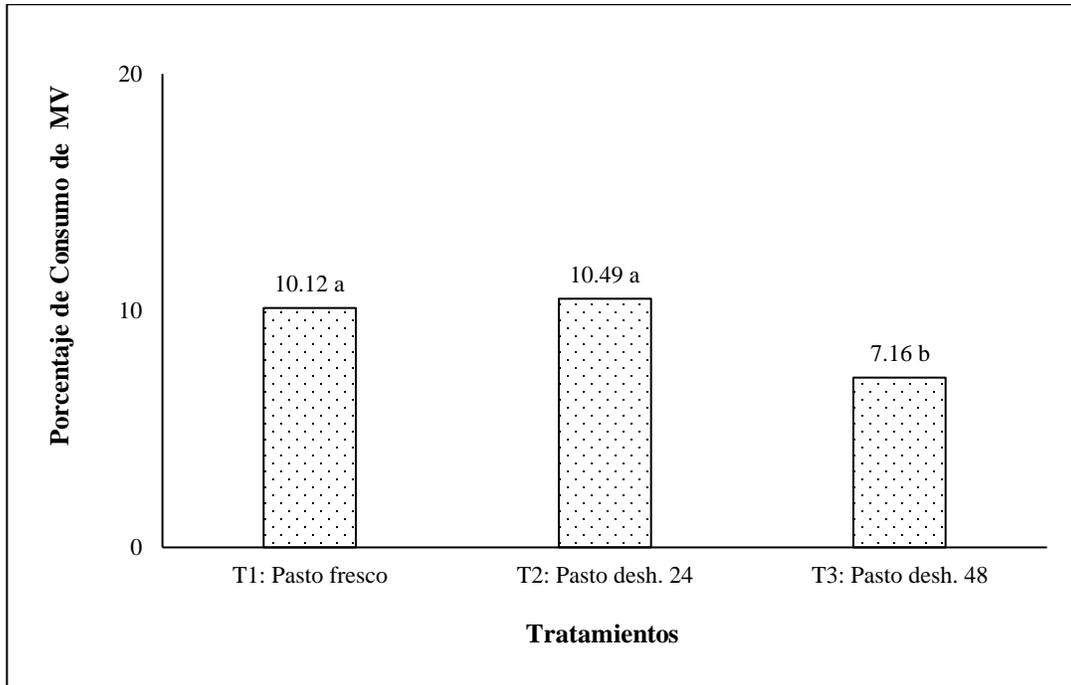
4.2 Consumo porcentual de materia verde (MV)

En el anexo 2, se aprecia el ADEVA de la variable porcentaje de consumo de materia verde expuesto en el anexo 1, se aprecia que existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$). El coeficiente de variación fue de 22,56%.

Los resultados de consumo porcentual de materia verde por tratamiento se exponen en la Figura 8, en la cual se aprecia un comportamiento similar a la anterior variable, ya que el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) con 10,12 y 10,49 % son estadísticamente iguales y superior al pasto deshidratado a las 48 horas (7,16 kg). Es probable que la deshidratación a 24 horas (T2) mantiene la palatabilidad y aceptabilidad del forraje.

Figura 8

Promedios de porcentaje de consumo porcentual de verde por tratamiento.



La similitud entre T1 y T2 sugiere que la eficiencia alimentaria podría mantenerse con la deshidratación a 24 horas, efecto que lo consiguió Cáceres y Delgado (1996), quienes al establecer el valor nutritivo de *Polyscias guilfoylei*, así como los consumos de nutrientes realizados por los ovinos, indicaron que este arbusto presenta un potencial alimenticio apreciable para los animales, en especial para los pequeños rumiantes. Hecho que se corrobora con lo expuesto por Castro y Elizondo (2012), quienes sostienen que el alimento en forma de harina + forraje verde 200 g/d en las semanas seis, siete y ocho, los animales presentaron los mayores consumos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Se determinó que el consumo de materia verde total en total del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoylei*), fue mejor con el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) con 1,00 y 1,06 kg por día, es probable que la deshidratación natural del pasto Cuba 22 más *Polyscias guilfoylei* durante 24 horas es una práctica viable que mantiene niveles óptimos de consumo en relación al peso vivo del ternero.
- El consumo de materia verde total por periodo del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoylei*) tuvo el mismo comportamiento que el diario reportando valores de 30,05 y 31,76 kg para el T1 y T2 en un período de tiempo de 30 días.
- En cuanto, al consumo porcentual de materia verde del pasto Cuba 22 (*Pennisetum sp*) a tres niveles de deshidratación y Pestaña (*Polyscias guilfoylei*), el T1 (Pasto fresco) y T2 (Pasto deshidratado naturalmente a las 24 horas) con 10,12 y 10,49 %, respectivamente, fueron superiores.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Se sugiere que la deshidratación natural de *Polyscias guilfoylei* durante 24 horas no afecta negativamente su consumo por parte de los terneros, mientras que la deshidratación prolongada a 48 horas sí reduce significativamente la ingesta.
- La posibilidad de deshidratar el forraje durante 24 horas sin afectar el consumo ofrece flexibilidad en el manejo y almacenamiento del mismo, optimizar las prácticas de manejo y conservación del forraje en sistemas de alimentación de terneros.
- Investigar el impacto a largo plazo en el crecimiento y desarrollo de los terneros proporcionaría información crucial para la toma de decisiones en el manejo nutricional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agronet-Ministerio de Agricultura. (2020). *Cuba 22, un pasto recomendado para lechería y doble propósito*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Cuba-22,-un-pasto-recomendado-para-lecher%C3%ADa-y-doble-prop%C3%B3sito.aspx>
- Araya, M., y Boschini, C. (2005). *Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de Pennisetum purpureum en la Meseta*. *Agronomía Mesoamericana*, vol. 16, núm. 1, 37-43.
- Arias, J. (2012). *Comportamiento agronómico y valor nutricional de tres variedades de pastos pennisetum para corte en la zona de Pichilingue Provincia de los Rios*. Babahoyo - Los Rios - Ecuador.
- Arronis, V. (2022). *Ganadería suplementaria. Fichass técnicas*. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2238.pdf>
- Ashmawy, N., Gad, H., Al-Musayeib, N., El-Ahmady, S., Ashour, M., y Singab, A. (2019). *Phytoconstituents from Polyscias guilfoylei leaves with histamine-release inhibition activity*. Obtenido de *Zeitschrift für Naturforschung C*, vol. 74, no. 5-6, pp. 145-150.: <https://doi.org/10.1515/znc-2018-0167>
- Bartolome, M. (2024). *Polyscias guilfoylei (W.Bull ex Cogn. y Marchal) Bailey*. Obtenido de <https://www.gbif.org/es/occurrence/4891651975>
- Cáceres, O. G., y Delgado, R. (1996). *Valor nutritivo de follaje de árboles y arbustos. Aralia (Polyscias guilfoylei Bailey)*. Obtenido de *Revista de Pastos y Forrajes*, 1996, 19 (1), pp.93-97.: <https://hal.science/hal-01190070/document>
- Candelaria, B., Rivera, J., & Flota, C. (2016). *Disponibilidad de biomasa y hábitos alimenticios de ovinos en un sistema silvopastoril con Leucaena leucocephala , Hibiscus rosa-sinensis Y Cynodon nlemfuensis*. Obtenido de *Revista Agronomía Costarricense*: <https://www.redalyc.org/journal/436/43652987009/>
- Carlson, Z., y Hoppe, K. (2023). *Quality Forage series: Forage Nutrition for Ruminants*. Obtenido de *Forage Nutrition for Ruminants*: <https://www.ndsu.edu/agriculture/ag-hub/publications/quality-forage-series-forage-nutrition-ruminants>
- Castro, P., y Elizondo, J. (2012). *Crecimiento y desarrollo ruminal en terneros alimentados con iniciador sometido a diferentes procesos*. Obtenido de *Agronomía Mesoamericana*

- 23(2):343-352:
https://www.researchgate.net/publication/262660977_Crecimiento_y_desarrollo_ruminal_en_terneritos_alimentados_con_iniciador_sometido_a_diferentes_procesos
- Cerdas, R. (2015). *Comportamiento productivo del pasto maralfalfa (Pennisetum sp.)* Con varias dosis de fertilización nitrogenada . *InterSedes*, 131-132.
- Cerdas, R., Vidal, E., & Vargas, J. (2021). *Productividad del pasto Cuba OM-22 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum) con distintas dosis de fertilización nitrogenada*. Obtenido de InterSedes, vol. XXII, núm. 45, pp. 136-161: <https://www.redalyc.org/journal/666/66670035006/html/>
- Clepf, M. (2020). *Nutrição de bezerros*. Obtenido de <https://www.qualynutricaoanimal.com.br/qualy/nutricao-de-bezerros/>
- Cruz, M. (2017). *Comportamiento agronómico y composición química de gramíneas y leguminosas del centro experimental la playita*. La Maná - Ecuador.
- Díaz, V. (2022). *Pasto Cuba 22*. Obtenido de Ganadería, suplementación. Fichas técnicas: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2238.pdf>
- Díaz, V., Sánchez, A., Albores, S., Lara, L., Valecia, S., Ku-Vera, J., y Alayón, J. (2022). *Valoración nutricional y fermentación in vitro de mezclas de follaje de árboles con harina de yuca en dietas para borregos*. Obtenido de Revista Acta Universitaria. N°33: <https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/3558>
- ESPAC. (24 de diciembre de 2020). *Ecuador - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020*. Obtenido de <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/912>
- Gómez, A., Loya, J., Ramírez, J., y Benítez, J. (2020). *Composición química y producción del pasto Pennisetum sp. (Maralfalfa) en la época de secas en diferentes cortes*. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 273.
- Gregoret, R. (2024). *La importancia del agua para el desarrollo ruminal*. Obtenido de Revista digital Infortambo: <https://infortamboandina.co/es/noticias/la-importancia-del-agua-para-el-desarrollo-ruminal>
- Guevara, G., Arias, D., Valverde, J., y Campos, R. (2019). *Factibilidad técnica y financiera del cultivo de Pennisetum purpureum (Schumach) para la producción de biomasa con el fin de generación eléctrica*. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 3.

- Guillen, D. (2022). “*Productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano*”. Babahoyo.
- Kurup, R., Sadasivan, A. N., Kalavathy, U., y Baby, S. (2020). *Chemical Profile and Anticancer Activity of Polyscias guilfoylei Leaf Essential Oil*. Obtenido de The Natural Products Journal, Volume 10, Number 4, pp. 372-383(12). Bentham Science Publishers: <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/npj/2020/00000010/00000004/art00006>
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala .
- León, R., Bonifaz, N., y Gutierrez, F. (2018). *Pastos y Forrajes del Ecuador. Siembra y producción de pasturas*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf>
- Li, T., Nguyen, V., Phan, T., Pham, M., Nguyen, T., y Nguyen, T. (2022). *Antioxidative and α -glucosidase inhibitory constituents of Polyscias guilfoylei: experimental and computational assessments*. Obtenido de Mol Divers. Volume 26, pages 229–243: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11030-021-10206-6>
- López, O., Vinay, J., Villegas, Y., López, I., y Lozano, S. (2020). Dinámica de crecimiento y curvas de extracción de nutrientes de Pennisetum sp. (Maralfalfa). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 260.
- Machado, C., y Miqueo, E. (2022). *Manejo e alimentação de bezerras e novilhas leiteiras*. Obtenido de Senar: https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0340-Manejo-e-alimentac%CC%A7a%CC%83o-de-bezerras-e-novilhas-leiteiras_web.pdf
- Macharia, J., y Raposa, B. (2022). *Hibiscus Rosa-Sinensis*. Obtenido de Revista Biomedicine & Pharmacotherapy: <https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/hibiscus-rosa-sinensis>
- Martínez, R., Tuero, R., Torres, V., & Herrera, S. (2010). Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y King grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 190.

- Miranda, M. (2016). *Producción de Biomasa Cuba 22 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum) en un suelo pardo grisáceo en condiciones de sequía*. Obtenido de EdUniv Editorial Universitaria: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaufg/71662>
- Missoum, A. (2018). *An update review on Hibiscus rosa sinensis phytochemistry*. Obtenido de Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine. 4(3): 135-146: https://www.ayurvedjournal.com/JAHM_201843_08.pdf
- Pasturas tropicales. (2022). *Pasto Cuba 22*. Obtenido de <https://pasturastropicales.com/pasto-cuba-22-conoce-sus-caracteristicas/>
- Paz, F., y Díaz, H. (2018). *Relaciones entre la precipitación, producción de biomasa e índices espectrales de la vegetación: alcances y limitaciones*. Obtenido de Revista Terra Latinoam vol.36 no.2: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792018000200153
- Petrochi, D., Ficher, P., Souza, J., y Araldi, D. (2011). *Aspectos importantes no manejo e alimentação de terneiros*. Obtenido de XVI Seminario Interinstitucional de Ensino: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2011/saude/ASPECTOS%20IMPORTANTES%20NO%20MANEJO%20E%20ALIMENTA%C3%83%E2%80%A1%C3%83%C6%92O%20DE%20TERNEIROS.pdf>
- Quezada, S. (2018). *Evaluación de dos tipos de ensilaje de Pennisetum sp. y Pennisetum purpureum vs Forraje verde de Brachiaria decumbens en la alimentación de vacas charolais mestizas en la Granja El Rosario*. Obtenido de Tesis Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/8779>
- Rivas, M., y Vera, J. (2023). *Valor nutritivo y degradabilidad ruminal in situ del banco forrajero mixto Cuba 22 (Pennisetum sp.) y Kudzú (Pueraria phaseoloides)*. Obtenido de Tesis. Ing. Agrop. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí: https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2176/1/TIC_MV36D.pdf
- Rojas, J. (2020). *Polyscias guilfoylei (geranium aralia)*. Obtenido de <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.119657#core-ref-10>
- Sánchez, J. (2007). *Las especies del género Polyscias cultivadas en España*. Obtenido de <https://www.arbolesornamentales.es/Polyscias.htm>

- Sánchez, J. (2007). Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero. *XI Seminario de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal.*, 14.
- Sosa, E., Pérez, D., Ortega, L., y Zapata, G. (2004). *Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos.* Obtenido de Revista Técnica Pecuaria en México, vol. 42, núm. 2: <https://www.redalyc.org/pdf/613/61342201.pdf>
- Stabile, S. (2023). *Nutrición de terneros de corte: prácticas de destete (parte I).* Obtenido de NutriNews: <https://nutrinews.com/nutricion-de-terneros-de-corte-practicas-de-destete-parte-1/>
- Suárez, M. (2013). *Comportamiento agronómico y valor nutritivo de seis gramíneas forrajeras con fertilización química en la zona de Pichincha.* Quevedo - Ecuador.
- Universidad EIA. (2014). Obtenido de Catalogo virtual de Flor del Valle: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/267>
- Vilar, D. (2022). *Alimentação de Bezerras Leiteiras.* Obtenido de <https://agronline.com.br/portal/artigos/alimentacao-de-bezerras-leiteiras/>
- Villagra, S., Castillo, D., Garramuño, J., Martínez, R., Del Castillo, G., y Hernández, L. (2018). *¿Cómo alimentar los terneros en el destete precoz?* Obtenido de Revista Presencia N°69: https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680_-_Articulo_Como_Alimentar_Terneros_Destete_Precoz.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable de consumo de materia verde.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Pasto	2	532,88	266,44	6,79	0,0041	**
Error	27	1059,50	39,24			
Total	29	1592,39				
CV (%)				22,40		

Anexo 2. Análisis de varianza de la variable de consumo de materia verde.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Pasto	2	66,63	33,31	7,64	0,0023	**
Error	27	117,72	4,36			
Total	29	184,35				
CV				22,56		

Anexo 3. Consumo de materia verde por animal en el primer periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	PF	23,00	28,80	23,65	25,15
2	PF	36,00	40,00	36,50	37,50
3	PF	31,70	38,00	32,03	33,91
4	PF	30,52	38,00	31,47	33,33
5	PF	36,00	40,10	35,98	37,36
6	PF	36,00	40,50	36,50	37,67
7	PF	21,50	27,00	22,00	23,50
8	PF	19,98	25,30	20,00	21,76
9	PF	22,10	27,50	22,98	24,19
10	PF	23,98	30,00	24,47	26,15

Anexo 4. Consumo de materia verde por animal en el segundo periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P24	29,84	34,95	29,70	31,50
2	P24	35,20	39,80	35,54	36,85
3	P24	36,00	39,88	35,98	37,29
4	P24	26,00	30,20	24,18	26,79
5	P24	30,52	38,42	31,47	33,47
6	P24	26,40	29,20	23,90	26,50
7	P24	27,20	31,40	25,23	27,94
8	P24	33,00	37,90	32,05	34,32
9	P24	27,20	30,00	24,04	27,08
10	P24	35,63	39,00	33,00	35,88

Anexo 5. Consumo de materia verde por animal en el tercer periodo (10 días).

DÍA	PASTO	T1	T2	T3	MEDIA
1	P48	33,00	37,55	32,05	34,20
2	P48	28,50	33,00	28,50	30,00
3	P48	21,53	26,00	22,00	23,18
4	P48	26,50	29,20	24,26	26,65
5	P48	27,20	30,00	24,09	27,10
6	P48	20,32	21,20	16,00	19,17
7	P48	22,00	22,80	17,87	20,89
8	P48	12,00	12,18	9,30	11,16
9	P48	13,02	14,88	12,00	13,30
10	P48	15,90	17,80	12,04	15,25

Anexo 6. Banco fotográfico del manejo del ensayo.



Instalación de comederos plásticos



Colocación de cama de aserrín sobre piso



Colocación de cama de aserrín sobre piso



Pasto deshidrato en bolsas plásticas de polietileno



Suministro de pasto deshidrato



Tratamientos evaluados

BARBERÁN ALEJANDRO

8%
Textos sospechosos

6% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
2% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: BARBERÁN ALEJANDRO.docx
ID del documento: 62fc3a7d1ebfce05313f3bb6aa7becc5e649c9ee
Tamaño del documento original: 879,9 kB

Depositante: MANUEL JUMBO ROMERO
Fecha de depósito: 29/7/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 29/7/2024

Número de palabras: 4896
Número de caracteres: 30.881

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	doaj.org CRECIMIENTO Y DESARROLLO RUMINAL EN TERNEROS ALIMENTADOS C... https://doaj.org/article/9099c53c7d5c4693957bd8d3bd2ce9cd 4 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (143 palabras)
2	dspace.espochech.edu.ec http://dspace.espochech.edu.ec/bitstream/123456789/8779/3/1/T1542.pdf.txt 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (73 palabras)
3	revistas.ucr.ac.cr https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/download/39698/40277 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)

Fuente con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #35da8b El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (16 palabras)

Fuentes ignoradas

Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	ÁLVAREZ ARIADNE.docx ÁLVAREZ ARIADNE #bcdfa2 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	21%		Palabras idénticas: 21% (1030 palabras)
2	ARAY ERIKA.docx ARAY ERIKA #e2f4d9 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	20%		Palabras idénticas: 20% (975 palabras)
3	biblioteca.espochech.edu.ec Detalles de: Evaluación de dos tipos de ensilaje de Pen... https://biblioteca.espochech.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=63569&shelfbrowse_item...	5%		Palabras idénticas: 5% (220 palabras)
4	dspace.espochech.edu.ec DSpace ESPOCH.: Evaluación de dos tipos de ensilaje de P... http://dspace.espochech.edu.ec/handle/123456789/8779	5%		Palabras idénticas: 5% (218 palabras)
5	repositorio.espam.edu.ec https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2176/1/TIC_MV36D.pdf	4%		Palabras idénticas: 4% (197 palabras)
6	repositorio.espam.edu.ec Repositorio Digital ESPAM: Valor nutricional y degrada... https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2176	4%		Palabras idénticas: 4% (197 palabras)
7	www.mag.go.cr https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-2238.pdf	4%		Palabras idénticas: 4% (184 palabras)
8	www.scielo.sa.cr https://www.scielo.sa.cr/pdf/amv23n2/a13v23n2.pdf	3%		Palabras idénticas: 3% (155 palabras)
9	www.redalyc.org https://www.redalyc.org/pdf/437/43724664013.pdf	3%		Palabras idénticas: 3% (155 palabras)
10	www.mag.go.cr http://www.mag.go.cr/rev_mesov23n02_0343.pdf	3%		Palabras idénticas: 3% (155 palabras)
11	hal.inrae.fr https://hal.inrae.fr/hal-03418703/file/1996[1].Pastos y Forrajes 19(1)_93-97.pdf	3%		Palabras idénticas: 3% (137 palabras)
12	infotamboandina.co LA IMPORTANCIA DEL AGUA PARA EL DESARROLLO RUMIN... https://infotamboandina.co/es/noticias/la-importancia-del-agua-para-el-desarrollo-ruminal	2%		Palabras idénticas: 2% (78 palabras)